

MESTRADO
ECONOMIA E GESTÃO DE
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

**A INOVAÇÃO NO CONTEXTO EMPREENDEDOR: UMA NOVA VERSÃO
DO *INNOVATION SCORING* APLICADA AOS *FABLABS* DE LISBOA**

FERNANDA DE PIERI OWCZAREK

OUTUBRO – 2018



LISBON
SCHOOL OF
ECONOMICS &
MANAGEMENT
UNIVERSIDADE DE LISBOA

MESTRADO EM
ECONOMIA E GESTÃO DE
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

**A INOVAÇÃO NO CONTEXTO EMPREENDEDOR: UMA NOVA VERSÃO
DO *INNOVATION SCORING* APLICADA AOS *FABLABS* DE LISBOA**

FERNANDA DE PIERI OWCZAREK

ORIENTAÇÃO:

PROFESSOR DOUTOR SANDRO MIGUEL FERREIRA MENDONÇA

OUTUBRO – 2018

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Sandro Mendonça por ter aceite orientar o meu trabalho, pelo apoio, disponibilidade investida ao longo deste processo e por suas valiosas considerações que muito contribuíram para a qualidade do trabalho.

Aos especialistas dos *fablabs* estudados, nomeadamente, Alexandra Paio, Bernardo Gaeiras, José Moura, Paulo Teixeira, e Susana Neves, que me introduziram estes espaços que têm vindo a estimular o contexto empreendedor.

Ao Carlos Cabeleira, Diretor de Projetos da COTEC Portugal e perito na ferramenta *Innovation Scoring*, por me apresentar o mecanismo do *IS 2.0* em pormenores, e me auxiliar nos primeiros passos da adaptação da ferramenta.

À Mónica Leite e Mónica Silva, que desenvolveram um trabalho semelhante através da adaptação e a aplicação do *IS 2.0*, e, assim, investiram tempo em partilhar suas experiências e conhecimentos.

Ao Pedro Fuzeta e Sara Rodrigues, ambos colegas do mestrado, que também contribuíram com a sua experiência acerca da utilização da ferramenta e, assim, ajudaram na elaboração do *FablabIS*.

À Iris Petinga, pela amizade, pelos cafés diários e pelo refinamento da linguagem deste trabalho.

À Mayra Magalhães, Jéssica Corrêa e Susana Armário, que, para além da amizade que ultrapassa a fronteira luso-carioca-paulistana, foram as minhas fiéis escudeiras das cadeiras, estudos, exames, e trabalhos que o mestrado de EGCTI exigiu.

Aos meus colegas do BNP Paribas, por terem integrado uma estranha engenheira de produção industrial a uma equipa de *Scrum*, por terem confiado no meu trabalho, e pelo apoio que diariamente deram para que esta tese fosse concluída com êxito.

Aos meus grandes, bons e velhos amigos, pessoas tão queridas e necessárias tanto para dividir tristezas quanto para multiplicar alegrias.

Aos meus pais, pessoas iluminadas e mais especiais da minha vida, demonstro todo meu amor e gratidão pelos ensinamentos e valores inestimáveis, e por nunca me deixarem desistir em momentos de fraqueza.

Ao meu querido companheiro Victor Martin, por todo amor, apoio e compreensão ao longo da nossa jornada.

Ao Floc, também conhecido como Bigode, que durante 15 anos me ensinou que o amor transcende qualquer forma, e qualquer espécie.

RESUMO

Nos últimos anos, foi evidente como o empreendedorismo ganhou força como um advento socioeconómico através de contributos relevantes para os sistemas de inovação. Grandes centros urbanos, paradoxalmente mais globalizados e competitivos, têm abarcado atividades empreendedoras dinâmicas, flexíveis, autónomas, criativas e de partilha. Desde então, modelos não usuais de trabalho têm-se tornado comuns para nichos de mercado que fomentam práticas colaborativas e individualizadas ao mesmo tempo, dando força a uma nova espécie organizacional ainda pouca explorada na literatura: os *fablabs*, ou *fabrication laboratories*.

Sendo estes espaços relativamente recentes no território português, este estudo tem como objetivos: mapear os principais *fablabs* de Lisboa e os seus respectivos modelos organizacionais, identificar suas entidades financiadoras bem como os atores envolvidos, e avaliar o seu contributo de valor no âmbito da inovação, considerando o seu ecossistema propício para a criação de novos produtos, geração de conhecimento e processos de criação. O presente estudo reforça-se sob uma perspectiva crítica da realidade económica destes espaços face a alta expectativa notoriamente impulsionada por práticas colaborativas e disseminação do conhecimento presentes no panorama do tecido empresarial desde o início do século XXI.

Para tanto, o *Innovation Scoring*, instrumento de diagnóstico de inovação desenvolvido pela COTEC Portugal, Associação Empresarial de promoção de inovação no país, foi adaptado para uma nova versão em termos de critérios e métricas de *scoring* – *FablabIS* –, e aplicado aos *fablabs* de Lisboa. A proposta foi fornecer um diagnóstico mensurável das capacidades inovadoras destes espaços, bem como avaliar as suas hipóteses na aplicação a *fablabs* de outros centros urbanos.

Palavras-chave: *fablabs*, gestão da inovação, *Innovation Scoring*, empreendedorismo.

ABSTRACT

In recent years, it has become evident how entrepreneurship has gain strength as a socio-economic advent through relevant contributions to innovation systems. Large urban centers, paradoxically more globalized and competitive, have been encompassed dynamic, flexible, autonomous, creative and sharing entrepreneurial activities. Since then, unusual patterns of work have become commonplace for market niches that foster collaborative as well as individualized practices, which leverage to a new organizational species that are still little-explored in the literature: fablabs, or simply fabrication laboratories.

The purpose of this study is to map the main fablabs of Lisbon and their respective organizational models, identify their financing entities as well as the actors involved, and evaluate their value contribution in the field of innovation, considering its friendly ecosystem to the creation of new products, knowledge generation and processes of creation. The present study reinforces the critical perspective of the economic reality of these spaces based on the high expectation notoriously driven by collaborative practices and dissemination of knowledge that are seen in the business landscape since the beginning of the 21st century.

To this end, Innovation Scoring, an innovation diagnostic tool developed by COTEC Portugal, the Business Association that aims at promoting innovation in the country, was adapted to a new version in terms of criteria and scoring metrics – *FablabIS* –, and was applied to the Lisbon fablabs chosen for this study. The proposal was to provide a measurable diagnosis of the innovative capacities of these spaces, as well as to evaluate their hypotheses in the application of other urban centers fablabs.

Keywords: *fablabs*, innovation management, *Innovation Scoring*, entrepreneurship.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. <i>FABLABS</i>: A NOVA ESPÉCIE ORGANIZACIONAL	3
2.1 Introdução	3
2.2 O conceito de <i>Fablabs</i> na literatura	4
2.3 Fatores críticos no sucesso dos <i>fablabs</i>	5
2.4 Externalidades dos <i>fablabs</i> no contexto empreendedor	7
3. <i>INNOVATION SCORING</i>	8
3.1 Introdução	8
3.2 A importância do sistema de métrica para a gestão da inovação no contexto empresarial	9
3.3 O <i>Innovation Scoring 2.0</i>	10
4. METODOLOGIA	11
4.1 Introdução	11
4.2 Adaptação do IS à realidade dos <i>fablabs</i>	12
4.2.1 Dimensões e Subdimensões de análise	13
4.2.2 Sistema de Avaliação/Scoring	16
4.3 Caracterização dos <i>fablabs</i> : objetos de estudo	17
5. APLICAÇÃO DO <i>FABLABIS</i>	20
5.1 Introdução	20
5.2 Análise comparativa dos resultados: pontuação final da amostra	21
5.3 Análise individual dos resultados	22
5.3.1 <i>Fablab Lisboa – Câmara Municipal de Lisboa</i>	23
5.3.2 <i>FCT Fab Lab</i>	24
5.3.3 <i>Fab Lab EDP</i>	25
5.3.4 <i>Vitruvius Fablab</i>	26
5.3.5 <i>LPR FAUL</i>	27
5.4 Questões da investigação: discussão dos resultados	28
5.5 Conclusões preliminares	33
6. CONCLUSÕES FINAIS	34
BIBLIOGRAFIA	36
ANEXOS	40

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese das entrevistas <i>in loco</i> com os especialistas dos <i>fablabs</i>	12
Tabela 2 – Dimensões e subdimensões do <i>FablabIS</i>	13
Tabela 3 – Pontuações das dimensões e subdimensões do <i>FablabIS</i>	16
Tabela 4 – Principais características dos <i>fablabs</i> estudados.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Síntese de interações com os <i>fablabs</i> estudados.....	20
Figura 2 – Resultados finais de cada <i>fablab</i>	21
Figura 3 – Análise comparativa por dimensão.....	22
Figura 4 – Resultados do Fablab Lisboa – Câmara Municipal de Lisboa.....	23
Figura 5 – Resultados do FCT Fab Lab.....	24
Figura 6 – Resultados do Fab Lab EDP.....	25
Figura 7 – Resultados do Vitruvius Fablab.....	26
Figura 8 – Resultados do LPR FAUL.....	27

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 – Síntese das informações coletadas nas entrevistas com os especialistas dos <i>fablabs</i>	40
Anexo 2 – Manual de Apoio <i>FablabIS</i> (versão resumida).....	49
Anexo 3 – Consolidação da pontuação dos <i>fablabs</i> em cada dimensão e subdimensão.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS

Fablab – *Fabrication Laboratory*

TIC – Tecnologias das Informações e Comunicações

IS 2.0 – *Innovation Scoring 2.0*

I&D – Investigação e Desenvolvimento

FCT – Faculdade de Ciências e Tecnologia

EDP – Energias de Portugal

LPR FAUL – Laboratório de Prototipagem Rápida da Faculdade de Arquitectura da Univ. de Lisboa

CNC – Comando Numérico Computadorizado

2D – Duas Dimensões

3D – Três Dimensões/Computação Gráfica

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

ADN – Ácido Desoxirribonucleico

PME – Pequenas e Médias Empresas

DIY – *Do It Yourself*

DIWO – *Do It With Others*

DIT – *Do It Together*

IDI – Investigação, Desenvolvimento e Inovação

PG – Pontuação Global

SEE – Sector Empresarial do Estado

INCM – Imprensa Nacional – Casa da Moeda

ABREVIATURAS EM LATIM

et al. (et alia) – e outros

i.e. (id est) – isto é

1. INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos que se sucederam ao advento da *internet* – a mais recente inovação disruptiva que transformou completamente a nossa maneira de gerir todas os tipos de relações e comunicações –, levaram a humanidade a vivenciar inúmeras ramificações da revolução digital, sendo, uma delas, a possibilidade da fabricação de qualquer coisa por qualquer pessoa, com o suporte de tecnologias acessíveis ao público (Gershenfeld, 2007). Pautado por esta lógica, o termo Movimento *Maker*, trazido por Aguiar *et al.* (2017), refere-se a uma nova cultura cujo objetivo é a exploração de novas tecnologias e o oferecimento de recursos para que qualquer pessoa possa materializar os seus pensamentos através da criação de protótipos e produtos. Barbosa e Merkle (2016) reforçam que este conceito de grande interesse apoia-se na tecnologia como alavanca para transformação social e educacional para fomentar iniciativas públicas de ambientes de construção digital.

A combinação da fabricação digital e da capacidade de criação é vista por muitos autores como um importante elemento na concepção de novas ideias e no processo de inovação. É notório como os conhecimentos disciplinares relacionados à programação, engenharia e *design*, conforme destaca Blikstein (2013), são cada vez mais exigidos de forma transversal a outras competências técnicas tradicionalmente reconhecidas e certificadas. Características humanas que se manifestam numa grande diversidade de área e contextos – arte, trabalhos manuais, trabalhos científicos e atividades empreendedoras –, acabam por ser determinantes no processo criativo e são a chave para a prática do Movimento *Maker* (Neves, 2009).

Outro elemento que merece destaque é um elemento de caráter lúdico, denominado *play*, que, quando associado às características humanas anteriormente referidas, tem o potencial de transformar, explorar relações, motivar, combinar novas ideias, bem como ações e situação invulgares (Dansky, 1999). Comportamento complexo, de difícil definição e compreensão segundo Kurt *et al.* (2010), o *play* pode ser definido como um ‘estado mental’ (Thomas e Brown, 2009) que leva a uma realidade imaginada diferente da vida cotidiana (Huizinga, 1950).

No contexto da nova ramificação da revolução digital, os *fablabs* surgem como um espaço físico e informal que abrangem as ações do *play*, criatividade, aprendizagem e fabricação própria, reforçando a ideia de que a temática da inovação tem vindo a dissociar-se da criatividade (Mota, 2012). Sob uma ótica mais simplista, os *fablabs* são espaços partilhados de fabricação digital, reconhecidos como uma modalidade de arranjo de equipamentos disponíveis à sociedade, e que viabilizam projetos voltados à construção digital, *design*, empreendedorismo e criatividade (Barbosa e Merkle, 2016). Sob um

ponto de vista mais aprofundado de Gershenfeld (2012), precursor dos *fablabs* na literatura, trata-se de uma proposta que vai além de um modelo de laboratório estabelecido por uma rede global de espaços em que as pessoas fornecem suporte a novas ideias, já que o Movimento *Maker* tem o potencial de trazer implicações revolucionárias para a indústria.

Orientada, portanto, pela teoria de Schumpeter (1934), que reforça a importância do empreendedor no desenvolvimento econômico, a presente dissertação tem como campo genérico a inovação com foco nos *fablabs*, novas espécies organizacionais ainda pouco exploradas na literatura. O enquadramento dos *fablabs* no contexto empreendedor e da inovação é relevante sob o ponto de vista académico justamente por terem um modelo híbrido absolutamente peculiar, que funciona como um ‘agente de mudança’, baseado, inicialmente, no ‘processo de incubação’, e, posteriormente, na ‘emancipação de uma criação’. Além desta zona de transição, também é um modelo que se utiliza de práticas paradoxais de trabalho advindas das novas configurações que regem o sistema produtivo: a busca por uma autonomia profissional dentro de um espaço partilhado e colaborativo.

Com este propósito, foram seleccionados cinco *fablabs* de Lisboa como objeto de estudo, sendo os três primeiros de natureza académica, o quarto de natureza pública, e o quinto de natureza empresarial:

- Vitruvius Fablab – ISCTE-IUL;
- FCT Fab Lab;
- Laboratório de Prototipagem Rápida da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa (LPR FAUL);
- Fablab Lisboa – Câmara Municipal de Lisboa;
- Fab Lab EDP.

Esta amostra foi usada tanto para a análise do modelo organizacional, como para a aplicação de uma versão adaptada do *Innovation Scoring* (denominada neste trabalho por *FablabIS*). A proposta deste trabalho em fornecer um diagnóstico mensurável das capacidades inovadoras dos *fablabs* através de um sistema de métrica customizado vai ao encontro das convicções já disseminadas no âmbito empresarial pela COTEC Portugal, em que é só é possível gerar valor e criar vantagem competitiva através de uma gestão sustentada por atividades de inovação. Para este efeito, o trabalho está essencialmente focado em três questões fundamentais:

a) *A nova espécie organizacional: em que consiste o conceito dos fablabs, e qual é o seu papel no contexto empreendedor no que se refere ao ambiente do espaço, usuários, entidades financiadoras, e modelo de gestão?*

b) *Adaptação da ferramenta Innovation Scoring 2.0 aos fablabs: quais os desafios envolvidos em adaptar uma ferramenta de inovação aplicada ao contexto empresarial para realidade dos fablabs, de modo a preservar a essência das dimensões de análise da ferramenta, e ao mesmo tempo, as características nucleares destes espaços?*

c) *Extensão da ferramenta a outras espécies organizacionais: como avaliar o grau de flexibilidade da ferramenta de modo a aplicá-la a outras espécies organizacionais fora do âmbito corporativo?*

Sendo assim, os dois capítulos do trabalho posteriores a esta introdução, nomeadamente, o Capítulo 2 e o Capítulo 3, estão focados na revisão da literatura dos *fablabs* – o conceito, a sua vertente experimental, os atores envolvidos e o seu papel no contexto empreendedor –, bem como dos sistemas de métrica de inovação, e dentre eles, o *Innovation Scoring*. O quarto capítulo apresenta a metodologia empregue no trabalho, que abrangeu as entrevistas realizadas, a recolha dos dados qualitativos e o detalhamento acerca da adaptação e aplicação do *FablabIS*. No quinto capítulo apresentam-se os resultados da investigação de cada *fablab* estudado, bem como as respostas às questões colocadas através da discussão e conclusões preliminares trazidas do estudo. Finalmente, o último capítulo apresenta as conclusões finais, e procura tecer algumas limitações e recomendações para trabalhos futuros de âmbito semelhantes.

2. FABLABS: A NOVA ESPÉCIE ORGANIZACIONAL

2.1 Introdução

Por ser um tema relativamente recente, os *fablabs* são associados, à partida, a oficinas de trabalho que utilizam a lógica dos espaços de *coworking*, cuja interação social e a polinização de ideias advindas por grupos ecléticos proporcionam oportunidades de colaboração, inovação, criatividade e empreendedorismo (Spinuzzi, 2012; e Stumpf, 2013). De fato, esta é uma visão difundida por diversos autores, mas a literatura mostra que, para além de serem laboratórios equipados com recursos tecnológicos acessíveis à sociedade – *open source*, na maioria das vezes –, permitem também que todos sejam capazes de criar os seus próprios produtos a baixo custo e testar a viabilidade das ideias (Greenberg, 2008; Mikhak *et al.*, 2002; Rocha, 2011; Troxler e Wolf, 2010). O âmbito dos *fablabs* pode ser ainda mais estratégico, ao transitar em campos como *makerspaces*, inovação social, gestão colaborativa e *smart cities* (Niaros *et al.*, 2017).

A cultura instaurada pelos *fablabs* prioriza a aprendizagem lúdica através da fabricação digital dando aos usuários, investigadores, inventores independentes, artesãos, engenheiros, tecnólogos e

empreendedores a possibilidade de aprender pela experiência prática, criando um espaço transdisciplinar aberto ao exterior (Maravilhas e Martins, 2016), e gerando externalidades significativas ao contexto empreendedor.

2.2 O conceito de *Fablabs* na literatura

Antes de explorar o conceito dos *fablabs* na literatura, é importante enquadrar as tendências detectadas na transição da fabricação digital para a fabricação pessoal, vivenciada por uma sociedade informada, interconectada, participativa, e que anseia utilizar as tecnologias como meio para as suas experiências e expressões criativas. Mikhak *et al.* (2002) defendem que as tecnologias computacionais mais adequadas para o desenvolvimento humano são aquelas que, para além de facilitar o processo de *design* e manipulação de suas criações, permitem que as pessoas também aprendam a usar ferramentas de fabricação controladas por máquinas, com o objetivo de planejar e executar os seus projetos. Igoe e Mota (2011) vêm a fabricação pessoal como uma evolução de economias de escala e da fabricação digital, no sentido de tornar o indivíduo, no papel de utilizador, mais ativo e autônomo no processo produtivo, uma vez que utiliza a sua capacidade criativa de forma independente de fabricantes para manufaturar o que for conveniente para si. E isso só é possível através de uma sociedade mais familiarizada e próxima da fabricação digital e do processamento de informações, capacidade associada ao que Troxler e Schweikert (2010) chamaram de ‘literacia pós-digital’ na vanguarda da ciência e tecnologia.

Gershenfeld (2012) afirma que a nova revolução digital está próxima, e será na forma de fabricação. Segundo o autor, será baseada na mesma lógica das ideias que levaram a revoluções anteriores de Tecnologias das Informações e Comunicações (TIC), com a diferença que a programação será voltada para o campo físico da matéria, e não para o virtual, permitindo que indivíduos projetem e fabriquem objetos tangíveis sob demanda. O acesso disseminado a tais tecnologias configura uma tendência para a democratização dos processos produtivos (Rocha, 2011), desafiará os tradicionais modelos de negócio e educação, e trará também grandes oportunidades no que se refere à inovação como vantagem competitiva global (Thackara, 2011).

Pretende-se, portanto, que o conceito da fabricação digital e pessoal se introduza de forma complementar à temática central do estudo, uma vez que os *fablabs* envolvem a prática da fabricação digital comandada por um indivíduo ao passo de um *click* (Mota, 2012). *Fablab* é a abreviação mais difundida para *fabrication laboratories*, mas que também poderia referir-se a *fabulous labs* segundo Gershenfeld (2012), já que são locais onde se produzem objetos que podem lá ser idealizados, digitalizados e materializados (Büching, 2013) através de tecnologias como máquinas de corte a *laser*,

de Comando Numérico Computadorizado (CNC), impressoras 3D, fresadoras, equipamentos à vácuo, e outros *hardwares* e *softwares* equivalentes que suportam a capacidade de criação humana (Fleischmann *et al.*, 2016). Para Maravilhas (2016), o *fablab* tem um papel crucial na interface entre os engenheiros que estão envolvidos com a fabricação de produtos de alta tecnologia, e outros atores mais distantes das técnicas de fabricação pessoal.

Os *fablabs* podem ser utilizados para oferecer aos empreendedores um espaço de baixo custo para projetar e construir protótipos. Podem ser espaços onde estudantes se envolvem em *design* e educação tecnológica. E podem ainda ser centros de inovação impulsionada pela comunidade, onde problemas que governos e corporações não abordaram podem ser resolvidos usando materiais locais – sendo essas soluções passíveis de serem compartilhadas posteriormente com comunidades semelhantes (Stacey, 2014). O conceito de *fablab* está na experiência, na utilização do conhecimento e dos recursos disponíveis para realizar e potenciar uma base de trabalho comum, de usufruto gratuito, coletivo e facilmente acessível (Teixeira *et al.*, 2018). Os *fablabs* utilizam as tecnologias digitais para promover modelos socioeconômicos colaborativos, que permitem a partilha de conhecimento, de habilidades, técnicas de fabricação, entre outras, ou seja, acabam por ser uma plataforma de intercâmbio e partilha de recursos baseadas em reputação e confiança (Junior e Spitz, 2016).

A geração de ideias constitui uma expressão da criatividade e um vetor importante de processos, tanto de inovação incremental como radical. O estímulo à criação de ideias deve ser transversal ao *fablab*, podendo estas ter uma aplicação local e imediata, e posteriormente implementada em larga escala no mercado. Por inserir-se num meio científico, seja através de universidades, associações empresariais, laboratórios de investigação ou centros tecnológicos, o *fablab* tem o potencial de levar a ciência e a educação a outro patamar, por fomentar a curiosidade e oferecer poderosas maneiras de facilitar o desenvolvimento de novas ideias com grande impacto no mercado (ICTPS CIENTIFIC FABLAB, 2014¹). Tendo por base que a criatividade e a concepção de novos pensamentos, juntamente com a prática para a implementação de ideias, são essenciais para a evolução socioeconômica em que vivemos, os *fablabs* acabam por implementar um processo de aprendizagem num contexto autêntico, que envolve a concepção pessoal de uma ideia, até seguir os passos do *design*, prototipagem e implementação, à medida que se encontram soluções viáveis para desafios da sociedade (Fonda e Canessa, 2016).

2.3 Fatores críticos no sucesso dos *fablabs*

¹Disponível em: <http://scifablab.ictp.it/about/>.

Antes de explorar os fatores críticos que estão diretamente relacionados com o sucesso dos *fablabs*, é importante destacar os requisitos mínimos exigidos para a concepção dos *fablabs* segundo a Fab Foundation²: os *fablabs* precisam partilhar um conjunto comum de ferramentas e processos, e disponibilizar máquinas e materiais indispensáveis para a fabricação digital (<http://fab.cba.mit.edu/about/fab/inv.html>). Para além disso, *softwares* de código aberto e *freeware online* também são fundamentais (<http://academy.cba.mit.edu/classes/>). E ainda destacam-se como primordiais para os *fablabs*, as máquinas de corte a *laser* para projetos 2D / 3D e fabricação, as fresadoras de alta precisão para fazer circuitos e moldes para fundição, os cortadores de vinil para fazer circuitos flexíveis, uma bancada eletrônica sofisticada para circuitos de prototipagem e microcontroladores de programação, as impressoras 3D, entre outras disponíveis nos *links*. Entretanto, como se trata ainda de uma estrutura relativamente recente, os *fablabs* podem diferir uns dos outros em termos de espaço, dimensão, e dinâmicas de trabalho (Menichinelli *et al.*, 2014).

Entretanto, existem outros fatores que impactam no sucesso dos *fablabs* para além dos requisitos mínimos exigidos. Nas organizações com melhor desempenho, a colaboração entre os vários departamentos é incentivada e estimulada de diversas formas, encontrando-se assente em práticas e rotinas definidas pela organização. No caso dos *fablabs*, como a sua estrutura não se divide propriamente em ‘departamentos’, a questão da colaboração coloca-se no âmbito da interação com outros atores, nomeadamente, com universidades, laboratórios públicos, associações empresariais, centros tecnológicos e/ou outros parceiros envolvidos. Assim sendo, a conceptualização do *fablab* foi endereçada para que as atividades desenvolvidas no espaço abarcassem uma rede composta por múltiplos parceiros, de forma a cooperar de diversas formas.

Como os *fablabs* simbolizam uma mudança de paradigma na criação e execução dos projetos, que engloba desde a criação orientada por especialistas até o processo de co-criação, é importante que haja a interação entre todos os envolvidos através da partilha de conhecimento, equipamentos e da aceitação no processo de criação (Fleischmann *et al.*, 2016). A colaboração com agentes externos reforça o conhecimento do *fablab*, fortalece cada relação dos envolvidos e o funcionamento da organização como um todo, além de conjugar diferentes competências e experiências em benefício da inovação.

Sendo representada pelo “ADN”, a cultura organizacional forma o pensamento grupal de uma organização, que a diferencia das demais. É um processo adaptativo natural em torno de um propósito

²<http://www.fabfoundation.org>. A Fab Foundation foi fundada em 2009 para apoiar o crescimento da rede internacional de *fablabs*, bem como o desenvolvimento de organizações regionais de capacitação. A Fab Foundation é uma organização sem fins lucrativos dos EUA que surgiu do Programa de Fablabs do Centro para Bits e Átomos do MIT.

e valores orquestrados pela liderança, de forma a compor a dinâmica para o funcionamento da organização (Motta, 2014). Nos *fablabs*, a diversidade e a cooperação com terceiros são fundamentais para agregar perfis e personalidades que contribuam para a disseminação dessa cultura, além de fomentar o caráter do espaço acerca da democratização da educação científica e tecnológica, e estímulo da atividade criativa (Blikstein, 2014)

2.4 Externalidades dos *fablabs* no contexto empreendedor

É coerente entre todos os autores que abordam o tema dos *fablabs* que estes *makerspaces* criam experiências relevantes para os usuários. No que se refere a preencher lacunas de inovação e competitividade, muitos centros urbanos desenvolveram estas ‘infraestruturas de inovação’ como apoio às empresas, laboratórios públicos, associações empresariais e centros tecnológicos na criação de conexões comerciais necessárias para o crescimento económico, e para capacitar os aspirantes a empreendedores nas práticas inovadoras (Ruberto, 2015).

Entretanto, não é uma tarefa fácil medir o impacto destes espaços no contexto empreendedor. Algumas métricas podem ser usadas para medir a evolução da qualidade dos projetos desenvolvidos bem como a taxa de sucesso das ideias lá geradas, como, por exemplo, a recolha de informações de cada projeto, e análises sobre o impacto dos serviços prestados nas universidades e empresas, laboratórios públicos, associações empresariais, e centros tecnológicos (Clarity Innovations, 2017)³.

Medir o sucesso do espaço de trabalho talvez seja o passo mais importante para o planeamento estratégico do *fablab*, dado que avalia a sua sustentabilidade e facilita a expansão do negócio (Morel *et al.*, 2015). Alguns *fablabs*, por sua natureza, são derivados de uma economia social (como contraponto de uma economia de mercado), caracterizada por interações entre os atores cujas implicações trazem melhorias na produtividade, têm impacto em atividades de inovação, fomentam a co-criação de produtos e serviços, bem como a geração de externalidades positivas, visam o desenvolvimento de novas aptidões partilhadas, e a inovação social (Roux, 2015). Como forma de estimular o contexto empreendedor, o objetivo é que os *fablabs* incorporem tais características nas suas atividades de inovação e gerem soluções sustentáveis à comunidade, democratizando os meios de invenção e produção, e melhorando a capacidade das pessoas de satisfazer suas próprias necessidades locais, principalmente em regiões com recursos limitados (Kohtala, 2016).

³Mais pormenores sobre a forma de medir o impacto académico dos *makerspaces* disponível em: <http://www.studiojuju.com/2017/06/19/maker-metrics-measuring-the-impact-of-academic-makerspace-s/>.

3. INNOVATION SCORING

3.1 Introdução

Praticamente todas as fontes que relacionam empreendedorismo ao crescimento econômico trazem Schumpeter (1934) como o grande precursor da ideia do empreendedor como chave para o desenvolvimento econômico, especialmente pelas oportunidades e desafios que empresas na sua fase inicial, como *startups*, têm através da introdução de novas tecnologias e reinvenção de produtos obsoletos para o mercado. O estudo sobre os avanços e desafios da inovação de Castellaci *et al.* (2005), destaca que na teoria *schumpeteriana* a principal função dos empreendedores em empresas privadas é combinar recursos existentes para apresentar ‘novos usos e novas combinações’, ou ‘inovações’, abrangendo novos processos e produtos, bem como novas fontes de suprimento de matérias-primas, novos mercados e mudanças organizacionais. Acs *et al.* (2006), Audretsch e Keilbach, (2006) e Wennekers *et al.* (2005) reforçam a teoria ao acrescentar que o empreendedorismo foi amplamente reconhecido como fator determinante no processo de aceleração e sustentabilidade do crescimento econômico através da inovação. Este processo de destruição criativa, desenvolvido durante as primeiras décadas do século 20, foi assim denominado quando as pequenas empresas foram consideradas um veículo para o empreendedorismo, bem como uma fonte de emprego e renda.

Já nos últimos vinte anos do século 20, o efeito conjunto da globalização e a revolução da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) reduziram drasticamente o custo de deslocamento tanto do capital como da informação entre todas as regiões do mundo. Nesta altura, as atividades econômicas em locais de custo elevado já não eram financeiramente sustentáveis, o que justificou a globalização ter proporcionado a inversão da vantagem competitiva, que passaram a ser atividades baseada em conhecimento. O conhecimento como contribuição para a atividade econômica é inerentemente diferente dos insumos tradicionais, como espaços físicos, capital e mão-de-obra. Caracteriza-se por alta incerteza, altas assimetrias entre pessoas e dispense recursos financeiros significativos para a sua transferência. E a resposta a esta tendência que se estabeleceu tendo o conhecimento como principal fonte de vantagem competitiva é o ressurgimento da Economia Empreendedora (Thurik, 2007). Esta era é caracterizada por elementos inteiramente diferentes, como flexibilidade, autonomia, turbulência, diversidade, criatividade, novas formas de vínculos e *clusters*. A literatura sugere que as regiões que desenvolveram uma cultura empreendedora e conseguiram se sustentar e persistir num longo período, cerca 80 anos por exemplo, sobrevivem nos tempos político-econômicos mais turbulentos (Fritsch e Wyrwich, 2015).

Como força motriz desta Economia Empreendedora está a inovação advinda por múltiplos canais, onde a cooperação e os fluxos de informações técnicas são abundantes e assumem a forma de processos de aprendizagem (Caraça *et al.*, 2009). Na economia globalizada de aprendizado em rede, a interação interna entre as funções especializadas em uma empresa assume um papel tão importante quanto a interação externa, em que as empresas precisam se envolver com clientes e mercados, e gerenciar os *feedbacks* do ambiente social e institucional, de forma a transformar o conhecimento produzido por I&D em resultados comerciais. No modelo multicanal apresentado por João Caraça, a aprendizagem baseada na experiência é reconhecida como um pré-requisito para a transformação do conhecimento científico em desempenho econômico. Esta visão do autor merece destaque por embasar trabalhos subsequentes sobre inovação que levaram à proposta do *Innovation Scoring*, explorado nas duas secções seguintes.

3.2 A importância do sistema de métrica para a gestão da inovação no contexto empresarial

Numa economia de mercado, a inovação é vastamente reconhecida como a grande vantagem sustentável das empresas que figuram no topo de qualquer setor (Mendonça, 2006), como Apple, Google, Airbnb, Uber, entre outras. Estes exemplos tornam-se ainda mais interessantes nos dias atuais já que os serviços foram durante muito tempo considerados os “patinhos feios” da inovação (Costa e Mendonça, 2019). Hoje, com a tendência trazida pelo *knowledge-intensive consumer services (KICS)*, as inovações em serviços trazem novas abordagens, indicadores e aplicação em diversos setores. Entretanto, a medição da gestão de inovação no setor de serviços não é trivial dado que trata-se de um quadro em constante mudança. A rotatividade que existe neste patamar não está associada ao fato dessas empresas pararem de inovar, mas sim à sustentabilidade dessa inovação (Muller *et al.*, 2005). É por este motivo que as métricas da inovação são tão importantes para mensurar o contributo de valor aos quais as empresas estão comprometidas.

Para Hauser e Zettelmeyer (1997), existem duas razões fundamentais para apostar nas métricas de inovação: i) embasar a tomada de decisão em dados objetivos, o que é valioso especialmente em projetos de inovação dado a natureza, grau e durabilidade dos riscos associados; ii) influenciar no comportamento da organização, ajudando a alinhar os objetivos e respectivos planos de ação de acordo com os interesses da empresa. Greenberg (2008) complementa com outras razões, como a alocação de recursos de uma forma mais responsável, a motivação dos *stakeholders* envolvidos pela melhor definição dos objetivos, o comprometimento a longo prazo e o suporte extensivo da equipa nos projetos, e a identificação de padrões de comportamento envolvidos no sistema de gerenciamento

de ideias. Adams *et al.* (2006) ressaltam a importância da métrica da inovação também sob a perspectiva académica.

Entretanto, segundo Dodgson e Hinze (2000), a inovação já traz por si só o desafio de definir o que é propriamente uma novidade, já que pode apresentar características do produto que são facilmente mensuráveis, ou pode levar à dificuldade no estabelecimento da relação da inovação com o desempenho das empresas, justamente por se tratar de um recurso intangível (Brito *et al.*, 2009). Ademais, todas as atividades de carácter científico, tecnológico, organizacional, financeiro e comercial, incluindo investimento em novo conhecimento, podem ser direcionados para a implementação de inovações (OCDE, 2005), o que dificulta todo o processo de métrica. Segundo Cooper *et al.* (2004), as métricas disponíveis ainda carecem de métodos eficazes que avaliem os resultados de um programa de inovação, mitiguem os riscos – *i.e.* a canibalização de uma determinada estratégia de negócio, ou a implementação de uma cultura contrária aos propósitos da organização –, e melhorem a capacidade de aquisição de clientes chave para a empresa.

Com a finalidade, portanto, de superar tais desafios e aprimorar o panorama da inovação em Portugal, diversos foram os organismos de apoio que conduziram uma reflexão mais aprofundada sobre a temática da inovação nos últimos anos, como no caso da COTEC, e que geraram, de uma forma sistemática e sustentada, resultados relevantes no âmbito da gestão da inovação através de métricas (Ferreira, 2014), como o *Innovation Scoring*. A COTEC Portugal é uma Associação Empresarial para a Inovação constituída em Abril de 2003, sem fins lucrativos, que tem a adesão de um conjunto de empresas cujo valor acrescentado bruto global representava, em 2002, cerca de 18% do PIB português⁴.

3.3 O *Innovation Scoring* 2.0

O *Innovation Scoring* 2.0 (tratado neste trabalho por *IS* 2.0) surgiu na sua primeira versão – 1.0 – em 2007, ficando acessível *online* em 2008, tem como objetivo principal apoiar centenas de empresas no diagnóstico e melhoria dos processos de inovação. Reconhecida também no âmbito europeu para a capacitação das empresas para a inovação, a pontuação do *IS* é considerada como um dos principais indicadores do processo de admissão à Rede PME Inovação COTEC. De acordo com Maia (2011), a aplicação do *IS* deve apoiar o planeamento e reflexão estratégica das empresas, bem como outras organizações, sobre suas atividades de inovação, sendo possível identificar os pilares que sustentam

⁴Informação disponível no site oficial da COTEC: <http://www.cotecportugal.pt>.

tais processos e as áreas potenciais de melhoria. Não apenas conhecer as limitações internas, mas o objetivo do *IS 2.0* também visa o estímulo e a exposição dos pontos fortes dos processos de inovação.

Esta nova geração do *IS 2.0* é constituída pelas seguintes melhorias⁵:

- Ajustamento do modelo às especificações técnicas europeias (CEN /TS 16555-7) e boas práticas identificadas;
- Eliminação de potenciais redundâncias entre as questões;
- Simplificação do processo de preenchimento do *Innovation Scoring*;
- Introdução de perguntas de resposta fechada;
- Reforço dos indicadores quantitativos promovendo a comparabilidade;
- Introdução de funcionalidade de *benchmarking* com análises dinâmicas ao desempenho da empresa;
- Melhoria da usabilidade e design da plataforma *web*;
- Reforço dos âmbitos de aplicação do exercício de *Innovation Scoring*;
- Acesso da empresa à avaliação realizada por auditores;
- Internacionalização da ferramenta de *Innovation Scoring*.

4. METODOLOGIA

4.1 Introdução

Este trabalho teve como ponto de partida a revisão da literatura de forma concisa dos pontos chave do tema, nomeadamente, dos *Fablabs*, *Makerspaces*, Inovação e *Innovation Scoring*, englobando toda a bibliografia já convertida em meios públicos – desde publicações avulsas como revistas, jornais, e relatórios oficiais –, até pesquisas mais aprofundadas de carácter académico, como artigos, teses de mestrado e doutoramento, monografias, e trabalhos equivalentes.

Posteriormente, foram realizadas entrevistas com os coordenadores e diretores dos cinco objetos de estudos propostos, conforme Tabela 1. A proposta foi conhecer os espaços *in loco*, explicar a estes profissionais o objetivo do presente trabalho e ter um entendimento inicial de espaço (*layout*, equipamentos, dimensão, projetos desenvolvidos, interação com outros atores envolvidos, estratégia, características peculiares de cada *fablab*, entidades financiadoras, sustentabilidade do negócio, entre

⁵Informação disponível em: <https://www.innovationscoring.pt/apresentacao/historico/>.

outros pontos relevantes). Ressalta-se que os dados, fundamentalmente qualitativos, foram recolhidos através das pesquisas realizadas pela autora, e através destas entrevistas a especialistas de cada *fablab*, disponibilizado na secção Anexo 1.

Tabela 1 – Síntese das entrevistas *in loco* com os especialistas dos *fablabs*

<i>Fablab</i>	Especialista	Entrevista
Vitruvius FabLab – ISCTE-IUL	Alexandra Paio	08/05/18
LPR FAUL	Susana Neves	09/05/18
FCTFab Lab – FCT-UNL	José Moura	10/05/18
Fablab Lisboa	Bernardo Gaeiras	06/06/18
Fab Lab EDP	Paulo Teixeira	19/06/18

No que se refere ao *Innovation Scoring*, o estudo visou à adaptação da ferramenta à realidade dos *fablabs* – *FablabIS* –, bem como o desenvolvimento do Manual de Apoio (Anexo 2), cujo objetivo foi apoiar o respondente através da descrição do que se pretendeu em cada pergunta, embasada pela literatura e por outras fontes relacionadas aos *fablabs*. Ambos foram refinados diversas vezes por especialistas, utilizadores da ferramenta, pela autora, pelo orientador deste trabalho, e pelo Diretor de Projetos da COTEC Portugal e perito na ferramenta *Innovation Scoring*, Carlos Cabeleira.

Por fim, através da aplicação da nova versão adaptada aos *fablabs* propostos, foram analisados os dados obtidos no que se refere à pontuação de cada dimensão.

4.2 Adaptação do IS à realidade dos *fablabs*

Após o refinamento do *FablabIS*, do Manual de Apoio, e da consulta a especialistas e a colegas que desenvolveram trabalhos de natureza similar, chegou-se a uma versão final estruturada em 5 dimensões, e respectivas subdimensões de análise, totalizando 27 questões.

Embora a nova versão da ferramenta tenha mantido o número de dimensões de análise do *IS 2.0*, as questões precisaram ser avaliadas no que se refere à aplicação das mesmas ao contexto dos *fablabs*. Às que não se aplicavam, foram removidas e/ou substituídas, até chegar num total de 27 questões. Mesmo com 3 questões a menos do que a versão original da ferramenta, a autora e o orientador avaliaram que esta quantidade foi suficiente para manter a qualidade da avaliação e cobrir adequadamente as questões de análise, de modo a validar a flexibilidade e robustez da mesma. O mecanismo de resposta em escala dupla, composto por Abordagem e Aplicação, que visou obter uma caracterização de cada temática em duas perspectivas distintas, foi mantido conforme *IS 2.0*:

- **Abordagem:** modo como o *fablab* encara cada tema e a sua perspectiva perante os diversos assuntos com este relacionados;

- **Aplicação:** forma como o *fablab* atua de facto relativamente aos aspetos em causa e qual o grau de envolvimento da equipa nessa implementação.

Também foi mantido o campo justificação, utilizado por cada *fablab* para dar exemplos concretos de práticas e ferramentas que permitiram aferir e valorizar os campos assinalados.

4.2.1 Dimensões e Subdimensões de análise

Conforme abordado acima, o *FablabIS* é constituído por 5 dimensões de análises e 13 subdimensões que procuram segmentar as questões que dão corpo ao modelo, totalizando 27 questões principais, como mostra Tabela 2.

Tabela 2 – Dimensões e subdimensões do *FablabIS*

Dimensões	A. Estratégia	B. Estrutura e Recursos	C. Projetos Desenvolvidos	D. Potenciadores	E. Impacto
Subdimensões	A1. Análise da Envolvente	B1. Estrutura	C1. Geração e avaliação de ideias	D1. Relacionamentos externos	E1. Resultados
	A2. Estratégia de Inovação	B2. Capital humano	C2. Proteção e valorização da propriedade intelectual	D2. Financiamento	E2. Sociedade
	A3. Cultura e Liderança	B3. Atmosfera		D3. Gestão de Conhecimento	
27 questões	5	8	3	4	7

Boa parte da primeira dimensão **A. Estratégia** foi aproveitada do próprio *I.S. 2.0*, em que se procurou endereçar algumas questões ligadas ao rumo das organizações face à definição de uma estratégia de inovação, principalmente diante de rápidas mudanças tecnológicas, globalização e competitividade como o atual contexto económico e social em que vivemos.

Esta dimensão permitiu considerar se o *fablab* tem definida uma estratégia de inovação e como a desenvolve em objetivos e planos de ação concretos. Analisou ainda se o *fablab* possui recursos para monitorizar a sua envolvente externa, que lhe permitem antecipar e compreender as necessidades, tendências, expectativas e oportunidades do ecossistema empreendedor, e como incorpora internamente os resultados dessa monitorização na sua eventual estratégia de inovação. Dessa forma, a **A1. Análise da Envolvente** avaliou em que medida o *fablab* monitoriza de forma sistemática a sua envolvente externa incluindo um conjunto de atividades que consagram a análise de novas tendências sociais, tecnológicas, económicas, ambientais a serem integradas nos projetos desenvolvidos, e como o *fablab* está associado a redes com outros *fablabs*, de modo a interagir e dinamizar múltiplas formas

de parcerias, inovação aberta, e formações para os utilizadores, principalmente como forma de identificar novas oportunidades de negócio. A **A2. Estratégia de Inovação** avaliou se as decisões e ações tomadas pelo *fablab* estão pautadas numa estratégia e objetivos claramente definidos, bem como se o *fablab* tem o perfil dos seus utilizadores/entidades a quem presta seus serviços devidamente traçado, de modo a incentivar e direcionar as suas atividades de inovação. A subdimensão **A3. Cultura e Liderança** avaliou se a cultura do *fablab* é bem definida no que se refere ao propósito deste espaço, que busca a promoção e inclusão dos utilizadores, a diversidade, a cooperação com terceiros, a democratização da educação científica e tecnológica, e o estímulo da atividade criativa, e se a liderança exerce influência neste “ADN” do *fablab*.

Passando para uma avaliação com foco interno, a dimensão **B. Estrutura e Recursos** foi fortemente adaptada ao contexto dos *fablabs*, em que procurou avaliar a estrutura dos espaços, dimensionar as equipas dedicadas às atividades do *fablab* e o ambiente instaurado dentro dos espaços. A subdimensão **B1. Estrutura** foi essencialmente embasada pelas diretrizes da Fab Foundation⁶, que envolveram questões relacionadas aos equipamentos e recursos tecnológicos dos quais estes espaços dispõem, ferramentas de comunicação adequadas para desenvolver rotinas de colaboração entre parceiros, bem como competências de *marketing* para o desenvolvimento das suas atividades de inovação. **B2. Capital humano** é a subdimensão que avaliou as competências das equipas que lá trabalham, abrangendo desde conhecimentos técnicos e *hard skills* necessários para a gestão e manuseio dos equipamentos, até *soft skills* que buscam facilitar a aproximação de atores normalmente mais avessos a técnicas de fabricação manual à fabricação de produtos de alta tecnologia. Como complemento de uma estrutura composta por elementos chave do *fablab* como equipamentos e as equipas, o fator ‘ambiente’ foi avaliado na subdimensão **B3. Atmosfera** como forma de verificar se esta envolvente interna proporciona um ambiente inspirador ao processo criativo e instigante para a experimentação através de modelos como *Do It Yourself (DIY)*, *Do It With Others (DIWO)* e/ou *Do It Together (DIT)*, e se o *layout* do espaço segue as diretrizes de dimensões, disposição de equipamentos e organização conforme sugestões da rede de *fablabs*.

A terceira dimensão de análise **C. Projetos desenvolvidos**, adaptou a Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI), práticas nucleares de inovação na busca por ideias e novos produtos de muitas organizações, para uma avaliação com foco no processo de criatividade dos projetos desenvolvidos nos *fablabs* com potencial de implementação de mercado, inclusive com questões que abrangem a proteção e valorização da propriedade intelectual dentro deste contexto. Na subdimensão **C1. Geração e avaliação de ideias** foram determinados os processos e as ferramentas que permitiram

⁶Disponível em: <http://www.fabfoundation.org>.

identificar e avaliar ideias e conceitos inovadores de forma sistemática, com aplicação local e imediata, e posteriormente implementada em larga escala no mercado, bem como o grau de influência do *fablab* no estímulo da curiosidade pelos utilizadores e pela sociedade através dos projetos desenvolvidos. Para avaliar o estímulo à geração de ideias de forma prática, foi questionado se o espaço dispõe de recursos mais ou menos sofisticados que estimulem a criatividade e a construção de novas soluções (por exemplo, *design thinking*, *crowdsourcing*, *Idea Management Systems* ou o *lead-user method*), e o grau de interação com as outras entidades envolvidas nas suas atividades, nomeadamente das universidades, laboratórios públicos, associações empresariais, centros tecnológicos e outros parceiros com perfil inovador. Já a segunda subdimensão **C2. Proteção e valorização da propriedade intelectual**, aparentemente contraditória num contexto voltado à *open innovation*, foi mantida da versão do *IS 2.0* para avaliar se os *fablabs* têm a preocupação de valorizar, de alguma forma, a produção, ideias, *design*, ou prototipagens lá geradas, como contributo para a sociedade, uma vez que podem ser passíveis de serem comercializados no mercado e, assim, impactar diretamente no modelo de negócio e estratégia do *fablab*.

Como o próprio nome sugere, a quarta dimensão de análise **D. Potenciadores** procurou identificar os elementos do *fablab* que potencializam as suas atividades e projetos desenvolvidos, e que transformem o espaço em algo de valor superior para a sociedade do que apenas fornecer um espaço de baixo custo para projetar e construir protótipos. Os primeiros potenciadores foram avaliados na subdimensão **D1. Relacionamentos Externos**, identificando se o *fablab*, estando inserido numa rede de múltiplos parceiros, é capaz de cooperar de diversas formas através da partilha de tecnologias, intercâmbio de conhecimento, equipas conjuntas, desenvolvimento de projetos em comum, entre outras que possam se estabelecer por meio de contrato formal, ou por serem de natureza informal, como sucede frequentemente com as relações entre o *fablab* e outras entidades. O segundo potenciador avaliado foi o **D2. Financiamento**, que abrangeu a existência de um orçamento dedicado ao espaço com foco nas suas atividades de inovação, e a existência de outras fontes de financiamento estabelecidas, eventualmente, por uma rede que se beneficiem dos projetos desenvolvidos, composta por universidades, empresas, público externo, entidades governamentais. E o terceiro potenciador avaliado **D3. Gestão de Conhecimento** considerou se toda a informação gerada no *fablab* através da experiência, da utilização do conhecimento, e dos recursos disponíveis, consegue ser sistematicamente captada, gerida e incorporada nas atividades do *fablab*, para que haja uma difusão adequada de conhecimento cada vez menos dependente de saberes específicos de determinados colaboradores.

A última dimensão de análise **E. Impacto**, adaptado ao contexto do *fablab*, focou nos resultados gerados como formas de preencherem lacunas de inovação e competitividade de muitos centros urbanos, e na sociedade impactada pela geração de externalidades positivas. Na subdimensão **E1. Resultados**, tentou-se investigar se existe alguma forma de medir o impacto destes espaços no contexto

empreendedor, a evolução da qualidade dos projetos desenvolvidos, a taxa de sucesso das ideias lá geradas, o impacto sobre o aumento do portfólio dos serviços prestados, a visibilidade do *fablab* no âmbito da investigação de diversas entidades, e capacidade de atração de novas iniciativas e parcerias do ecossistema empreendedor local, nacional e internacional. Também foi analisada a influência do *fablab* para a educação científica e tecnológica das pessoas, de modo a estreitar a relação ensino/aprendizagem das pessoas que utilizam os serviços destes espaços. Na subdimensão **E2. Sociedade**, foi avaliado como os *fablabs*, mesmo não sendo de natureza pública, podem atender as necessidades sociais no que se refere à geração de soluções sustentáveis para os problemas sociais, e como têm contribuído para a atração de pessoas não-especialistas à utilização de tecnologias disponíveis no seu espaço, de modo a fomentar a democratização da experimentação e de tecnologias.

4.2.2 Sistema de Avaliação/Scoring

O sistema de avaliação/*scoring* presente na nova ferramenta aplicada aos *fablabs* foi mantida da versão original do *IS* e do *IS 2.0*. Conforme já abordado, todas as questões principais foram pontuadas de acordo com uma escala dupla – Abordagem e Aplicação –, e cada uma teve uma escala de resposta que variou entre 0 e 4 de modo a facilitar a compreensão de cada questão, para além do campo de justificação. A Tabela 3 apresenta a pontuação atribuída a cada subdimensão e dimensão.

Tabela 3 – Pontuações das dimensões e subdimensões do *FablabIS*

A. Estratégia		B. Estrutura e Recursos		C. Projetos Desenvolvidos		D. Potenciadores		E. Impacto	
A1. Análise da Envolvente	70	B1. Estrutura	115	C1. Geração e avaliação de ideias	70	D1. Relacionamentos externos	35	E1. Resultados	150
A2. Estratégia de Inovação	65	B2. Capital humano	70	C2. Proteção e valorização da propriedade intelectual	30	D2. Financiamento	75	E2. Sociedade	120
A3. Cultura e Liderança	35	B3. Atmosfera	125			D3. Gestão de Conhecimento	40		
170		310		100		150		270	
Σ 1000									

O resultado final de cada *fablab* envolveu dois tipos de pontuação:

1) Pontuação de cada questão: corresponde ao produto do peso ou ponderação de cada questão principal pelo valor mínimo nas escalas de Likert (0 a 4) relativas à abordagem e aplicação, dividido por quatro;

2) Pontuação global: resulta da soma das pontuações relativas a todas as questões colocadas. Pretendeu-se que a pontuação global (designada por PG) se situe entre o valor mínimo PG=0 e o valor máximo PG=1000.

Cada dimensão tem um subtotal que corresponde ao valor da soma cada questão/e subdimensão, sendo que a soma das cinco dimensões totaliza o valor máximo de 1000 pontos.

4.3 Caracterização dos *fablabs*: objetos de estudo

Para testar a qualidade e robustez da ferramenta, procurou-se ter uma amostra significativa de alguns dos principais *fablabs* de Lisboa com características distintas entre si. Sob o ponto de vista dos *fablabs* avaliados, o fato da amostra ser composta por três *fablabs* de natureza académica – FCT Fab Lab, Vitruvius Fablab e o LPR FAUL – um de natureza pública – Fablab Lisboa –, e um de natureza empresarial – Fab Lab EDP – permitiu realizar uma análise diversificada, comparar os pontos comuns e divergentes, e avaliar o grau de evolução de cada espaço perante o que é proposto aos *fablabs* a nível internacional. Sob o ponto de vista do *FablabIS*, ter uma amostra significativa e diversificada permitiu, principalmente, avaliar a capacidade do *Innovation Scoring* em se adaptar a um nicho tão específico e com uma essência descolada do âmbito corporativo, avaliar a capacidade da ferramenta na resposta às particularidades dos espaços, e avaliar a capacidade da sua aplicação a *fablabs* de outras regiões.

Face à exigência de se elaborar um trabalho suficientemente focado, inicialmente pensou-se estudar apenas os *fablabs* académicos, restringindo a amostra nos três primeiros espaços referidos anteriormente. Entretanto, ao longo do desenvolvimento do trabalho e das entrevistas, esta seleção dos cinco *fablabs* originalmente proposto pelo orientador acabou por ser validada, posteriormente, pelos próprios especialistas dos *fablabs*, sendo determinante para avaliar a flexibilidade da ferramenta, e a sua capacidade de aplicação a naturezas e graus de maturidade distintos dos espaços. Sendo assim, a aplicação do *FablabIS* aos objetos de estudo gerou resultados mais sólidos para responder às questões de investigação do presente estudo.

Antes de apresentar efetivamente os resultados da aplicação, é importante apresentar um panorama geral da amostra, bem como principais características e nuances dos espaços, conforme mostra Tabela 4.

Tabela 4 – Principais características dos *fablabs* estudados

	Vitruvius Fablab	LPR FAUL	FCT Fab Lab	Fablab Lisboa	Fab Lab EDP
Site	http://vitruviusfablab.iscte-iul.pt	http://lpr.fa.ulisboa.pt	https://www.fctfablab.fct.unl.pt	http://fablablisboa.pt	https://www.fablab.io/labs/fablabeledp
Entidade promotora	ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa	Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa (FAUL)	Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) – Universidade Nova de Lisboa	Câmara Municipal de Lisboa	EDP Labelec – Centro de Excelência Técnica do Grupo EDP
Fundação	2012	2009	2016	2013	2011
Objetivo/ Missão	Desenvolvimento exploratório de métodos inovadores de projeto criativo e participativo e de fabricação. Pretende-se desenvolver técnicas automatizadas para a produção de modelos de arquitetura, explorar sistemas de construção modular, aplicações inovadoras de materiais, intervenções na área do design de produto, equipamento urbano, computação gráfica e multimídia, num contexto transdisciplinar de abrangência participativa.	Laboratório onde se pode trabalhar fisicamente objetos a partir de um modelo digital. Atualmente está instalada uma máquina de corte por <i>laser</i> e está-se a proceder à instalação de duas impressoras 3D.	A FCT tem a intenção de desenvolver unidades curriculares em torno de atividades e aprendizagem focada no espírito de partilha de conhecimento e <i>know-how</i> envolvidos no desenvolvimento dos projetos, abrangendo toda a comunidade de utilizadores.	Seu objetivo principal é transformar ideias em realidade, permitindo a criação de novos produtos, que por sua vez se possam potenciar a criação de emprego e riqueza na cidade de Lisboa.	Baseado na filosofia “ <i>Learn by Doing</i> ”, o objetivo do Fab Lab EDP é proporcionar para a comunidade o ambiente ideal para a inovação com o apoio de ferramentas de fabricação digital como para prototipagem rápida, como fresadoras, cortadoras a <i>laser</i> , máquinas de corte de vinil, bancadas eletrônicas, computadores e ferramentas de programação, suportadas por <i>software</i> de código aberto.
Equipa	4 colaboradores sendo: - 1 Coordenadora <i>part-time</i> ; - 1 Professor de Arquitetura – <i>part time</i> ; - 1 Professor da área de informática – <i>part time</i>	3 colaboradores, sendo: - 1 Coordenador; - 2 bolseiros, técnicos responsáveis pela execução dos projetos.	4 colaboradores, sendo: - 1 Coordenador; - 1 técnico a tempo integral contratado pelo <i>fablab</i> ; - 1 técnico <i>part time</i> ; - 1 engenheiro <i>part time</i> .	7 colaboradores divididos em 3 áreas, sendo: - 1 Diretor Executivo; - Atendimento ao Público: 4 técnicos <i>part-time</i> responsáveis pela manutenção das máquinas e apoio criativo;	3 colaboradores a tempo integral, sendo um deles o gestor do espaço.

	- 1 Técnico a tempo integral: ex-aluno da casa, contratado da universidade – <i>full time</i> . O técnico acaba por fazer a análise dos desenhos que são recebidos, a execução do projeto e o contato com os clientes.			- Desenvolv. de Projetos: 2 pessoas <i>part-time</i> responsáveis pela documentação e execução dos projetos; - Programação: 1 pessoa responsável pela gestão dos eventos e <i>workshops</i> ; - 1 pessoa para apoio administrativo.	
Modelo de negócio	Taxa de utilização por hora das máquinas, com preços que variam para: - Comunidade ISCTE-IUL; - Alunos externos; - Público geral. A política do <i>fablab</i> não permite que o público geral nas máquinas, apenas os colaboradores do espaço.	Taxa de utilização por hora das máquinas, com preços que variam para: - Docentes, investigadores e alunos da FA, na realização de trabalhos académicos e de investigação; - Demais fins de utilizações. Não há o manuseio das máquinas pelo público que não os técnicos do espaço.	Taxa de utilização por hora das máquinas, sem distinção do público. O público externo pode manusear mediante orientação dos técnicos nos primeiros dias. Também há a orientação para cursos de formações.	Utilização mediante reserva sem custo. Não há taxa de utilização por hora das máquinas. 2 dias por semana é aberto ao público, onde as pessoas podem utilizar as máquinas mesmo sem formação prévia e gratuitamente, desde que seja para experimentar ou prototipar.	Não existe taxa de utilização de máquina para os visitantes, porém tem a capacidade de orçamentação de alguns projetos para algumas <i>startups</i> . Não dispõe de um dia fixo para receber o público, mas está disponível em tempo integral para receber as pessoas por agendamento. O público pode fazer o manuseio dos equipamentos (com exceção da fresadora) sob a supervisão e orientação de todos os procedimentos de segurança do técnico do <i>fablab</i> .
Estratégia	Construir um plano de negócios com metas e objetivos definidos (não explorado em pormenores na entrevista), já apresentado à Reitoria.	Diferentemente dos <i>fablabs</i> em geral que tem uma estrutura de gestão mais <i>flat</i> , com maior fluidez da partilha de conhecimento, no LPR FAUL a estratégia está voltada para conhecimentos mais específicos, tendo alunos que apresentem ideias	Ser um laboratório acessível ao cidadão comum, um espaço de partilha de conhecimentos e experiências, possibilitando o acesso democrático à inovação, ao empreendedorismo, à descoberta e à criatividade,	Expansão do espaço, aumento do número de formações, ter maior afirmação na Associação dos <i>Fablabs</i> , e trabalhar o <i>branding</i> do espaço.	Primeiramente servir o grupo EDP, e depois tudo o que for possível fazer para a comunidade. Manter o vínculo com a rede internacional de <i>fablabs</i> .

		e materiais novos, diferenciados voltados à arquitetura. Também visam a ampliação do espaço.	visando o desenvolvimento social e económico, a nível individual ou comunitário.		
--	--	--	--	--	--






Um característica transversal a todos os *fablabs* estudados é que os usuários devem levar aos espaços os materiais que irão utilizar em cada máquina, com exceção da impressora 3D, que pode, eventualmente, ser cedido e cobrado pelo espaço.

5. APLICAÇÃO DO *FABLABIS*

5.1 Introdução

O trabalho de campo começou com a recolha das informações nas entrevistas *in loco* em cada *fablab* da amostra explorada na seção 4.1, e seguiu não apenas com o preenchimento do *FablabIS*, mas também com as interações com cada especialista, sumarizada pelos marcos da Figura 1.

Figura 1 – Síntese de interações com os *fablabs* estudados

2018					
Janeiro	Refinamento da Revisão da Literatura				
Fevereiro	Adaptação da ferramenta IS 2.0 e refinamento do <i>FablabIS</i>				
Março	Elaboração do Manual de Apoio				
Abril	08/04/18 Contato inicial	08/04/18 Contato inicial	29/04/18 Contato inicial		
Maio	08/05/18 Entrevista <i>in loco</i>	09/05/18 Entrevista <i>in loco</i>	10/05/18 Entrevista <i>in loco</i>	11/05/18 Contato inicial	04/06/18 Contato inicial
Junho	18/06/18 Envio <i>FablabIS</i> + MA	18/06/18 Envio <i>FablabIS</i> + MA	18/06/18 Envio <i>FablabIS</i> + MA	06/06/18 Entrevista <i>in loco</i>	19/06/18 Entrevista <i>in loco</i>
Julho	11/07/18 Email follow up	11/07/18 Email follow up	11/07/18 Email follow up		24/06/18 Envio <i>FablabIS</i> + MA
Agosto	04/08/18 <i>FablabIS</i> preenchido 30/08/18 Refinamento + Validação	18/08/18 <i>FablabIS</i> preenchido 05/09/18 Refinamento + Validação	18/08/18 <i>FablabIS</i> preenchido 19/08/18 Refinamento + Validação	12/08/18 <i>FablabIS</i> preenchido 16/08/18 Refinamento + Validação	11/07/18 Email follow up 16/07/18 <i>FablabIS</i> preenchido + Refinamento + Validação
Setembro	Consolidação dos dados, análise dos resultados e fechamento do trabalho				

Algumas considerações são importantes para entendimento da tabela e para esclarecimento de algumas questões acerca das interações, tais como: i) entende-se por ‘MA’ Manual de Apoio; ii) os *e-mails* de *follow up* foram enviados com o objetivo de confirmar o recebimento do *FablabIS* e do

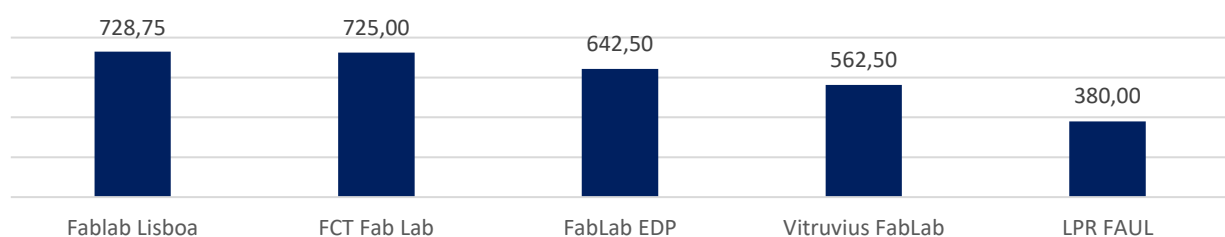
Manual de Apoio, e colocar a autora à disposição para eventuais esclarecimentos acerca do preenchimento; iii) em relação ao Fablab Lisboa, tanto o *e-mail* de envio do *FablabIS* e do Manual de Apoio, como o *e-mail* de *follow up* não foram enviados porque, na entrevista realizada em Junho, foi alinhado que o preenchimento seria feito pela autora a partir dos dados recolhidos *in loco*, e, posteriormente, refinado e validado pelo especialista do espaço; iv) em relação ao FCT Fab Lab e ao LPR FAUL, mesmo com o envio do *FablabIS* e do Manual de Apoio, o preenchimento de ambas as ferramentas foi realizada pela autora, e posteriormente, refinada e validada pelos respectivos especialista por *e-mail*.

De forma a facilitar a experiência de utilização dos respondentes quanto ao acesso à ferramenta, à leitura e organização das questões, e, principalmente, ao preenchimento, a autora optou por elaborar a *FablabIS* num ficheiro PDF editável. Tais facilitações podem ser destacadas pelas seguintes características: i) relativamente ao acesso, o ficheiro foi enviado a cada um dos *fablabs* por *e-mail*, deixando a cargo dos especialistas preencher em formato digital ou impresso; ii) foram colocados *radio buttons* para cada questão, de modo a permitir escolher apenas uma opção da vertente Abordagem e uma opção da vertente Aplicação; iii) para além dos *radio buttons*, o outro campo editável do ficheiro era o de Justificação, que estava alinhado a cada questão e ajustava automaticamente o tamanho da fonte conforme mais informações eram inseridas, sem alterar a disposição da tabela das questões; iv) em relação às questões, o ficheiro foi pensado para acomodar cada dimensão e respectivas subdimensões em cada página, de modo a facilitar a visão global das mesmas.

5.2 Análise comparativa dos resultados: pontuação final da amostra

Antes da análise aprofundada acerca dos motivos, particularidades, forças e fraquezas, que impactam diretamente a pontuação, é importante ter uma visão global dos dados consolidados e, assim, estabelecer uma comparação direta entre os resultados finais de cada *fablab*. A Figura 2 apresenta os dados do *scoring* consolidados, por ordem da maior pontuação à esquerda, para a menor pontuação à direita.

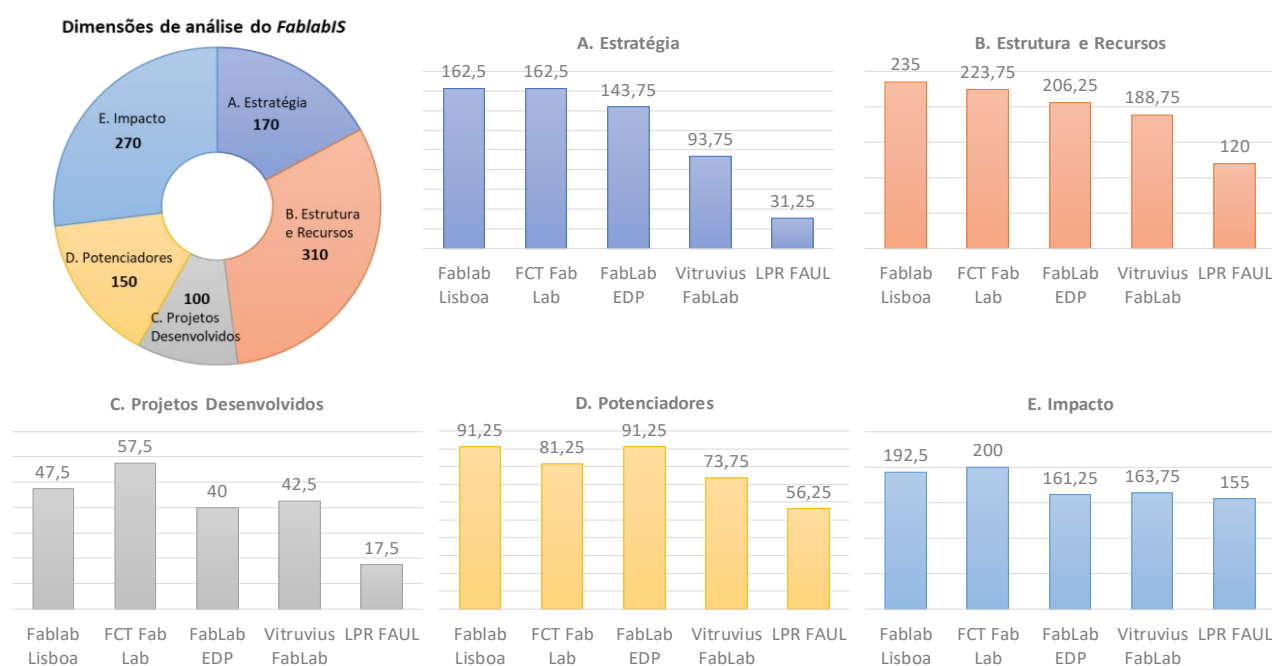
Figura 2 – Resultados finais de cada *fablab*



O Fablab Lisboa apresenta a pontuação mais alta, com 728,75, enquanto que o LPR FAUL apresenta a pontuação mais baixa, com 380,00. Ressalta-se que para todas as análises das secções a seguir, os dados de cada *fablab* serão apresentados conforme a ordem da pontuação final acima. Em relação às dimensões, é possível analisar comparativamente a pontuação de cada *fablab* através da Figura 3. O gráfico em círculo mostra a pontuação máxima proposta para cada dimensão de análise, e os gráficos de colunas detalham os resultados finais dos *fablabs* em cada uma delas.

Embora o Fablab Lisboa tenha obtido a maior pontuação final, outros *fablabs* obtiveram maiores pontuações noutras dimensões de análise, como o FCT Fab Lab, nas dimensões C. Projetos Desenvolvidos e E. Impacto. Também é válido destacar o Fab Lab EDP na dimensão D. Potenciadores, com a maior pontuação juntamente com o Fablab Lisboa, e o LPR FAUL em E. Impacto, que, embora tenha obtido a pontuação final mais baixa, apresentou uma pontuação significativa e próxima das demais nesta dimensão. Mais pormenores acerca das pontuações das respetivas dimensões e subdimensões também podem ser encontradas no Anexo 3.

Figura 3 – Análise comparativa por dimensão



5.3 Análise individual dos resultados

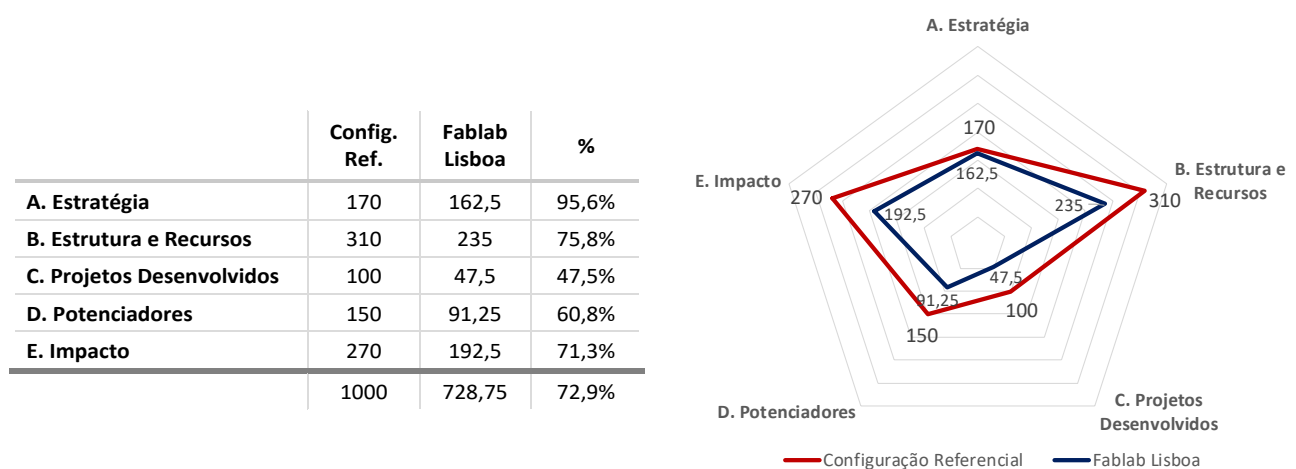
Para entendimento aprofundado das razões que sustentam todas as pontuações de cada *fablab*, as secções a seguir foram desenvolvidas para este fim, sendo essencialmente embasadas nas justificações dos respectivos *FablabIS*. A avaliação de cada *fablab* é composta por uma tabela com as seguintes colunas: i) a Configuração Referencial, pontuação máxima de cada dimensão de análise; ii) a

pontuação obtida pelo *fablab* através do *scoring* em cada dimensão; e iii) A percentagem da pontuação do *fablab* sobre a configuração referencial. Todos os gráficos de ‘radar’ mostram a configuração referencial, representada pelo pentágono vermelho, e a pontuação do *fablab* em cada dimensão de análise representado pelo pentágono interno, de outra cor.

5.3.1 Fablab Lisboa – Câmara Municipal de Lisboa

De todas as dimensões de análise, o Fablab Lisboa apresentou maior pontuação na A. Estratégia, atingindo 95,6% da pontuação máxima, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 – Resultados do Fablab Lisboa – Câmara Municipal de Lisboa



Por ser gerido por um profissional com vasta experiência em entidades criativas, dentre elas, o Fablab Amsterdam Mediamatic, um dos pioneiros no movimento *maker* europeu, é notório como a monitorização da envolvente externa e a dinamização de múltiplas formas de parcerias têm sido sistematizadas e executadas desde a concepção do espaço, há cerca de 5 anos. Tal aplicação dá-se através da inserção do espaço na Associação Fablabs Portugal, e por obter uma rede de parceiros – CML, a Iberomoldes, o CENTIMFE, a AIP-CCI e a Corticeira Amorim –, que contribui de forma relevante para a inovação. Existe uma estratégia de inovação constantemente revista entre o *staff* e *stakeholders* que é muito importante para a sua entidade gestora, a Câmara Municipal de Lisboa, uma vez que investe anualmente na partilha de conhecimentos e experiências através do acesso democrático à inovação, ao empreendedorismo, à descoberta e à criatividade, visando o desenvolvimento social e económico, a nível individual ou comunitário da cidade. No que respeita ao estímulo da atividade criativa, o Fablab Lisboa promove diversos *workshops* (Introdução à maquinação com CNC, Iniciação ao Corte à Laser, *Hacker Entertainment System*, entre outros), está envolvido em diversos eventos criativos (*Young Creators*, *The Inventors*), *talks* (Encontro Nacional

dos *Fablabs*), entre outros. Sobre a dimensão B. Estrutura e Recursos, é importante destacar que, para além de possuir todos os equipamentos exigidos pelo Fab Foundation, o Fablab Lisboa é também o único que apresenta uma equipa mais robusta (7 colaboradores), e mais aderente à estruturada ‘departamental’, com papéis e responsabilidade bem definidos.

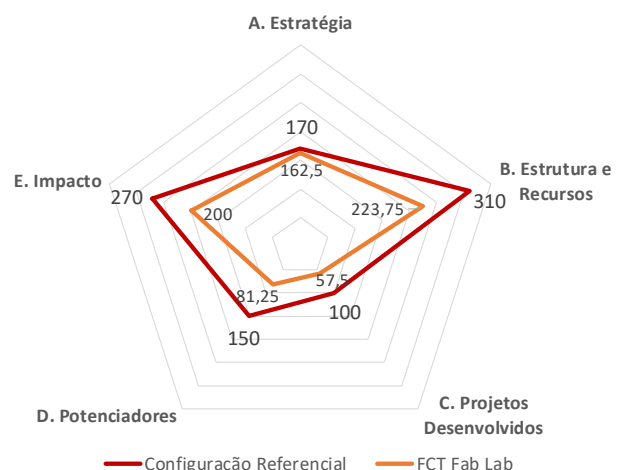
O ponto deficitário que levou o Fablab Lisboa a ter a pontuação mais baixa na dimensão C. Projetos Desenvolvidos, 47,5%, é que, por ter um modelo aberto, o *fablab* não dispõe de ferramentas e processos que permitam identificar e avaliar ideias inovadoras, bem como potenciais parceiros com perfil inovador, e, consequentemente, documentar os projetos desenvolvidos.

5.3.2 FCT Fab Lab

Assim como o Fablab Lisboa, o FCT Fab Lab também apresentou a maior pontuação na dimensão A. Estratégia, com 95,6% como mostra a Figura 5.

Figura 5 – Resultados do FCT Fab Lab

	Config. Ref.	FCT Fab Lab	%
A. Estratégia	170	162,5	95,6%
B. Estrutura e Recursos	310	223,75	72,2%
C. Projetos Desenvolvidos	100	57,5	57,5%
D. Potenciadores	150	81,25	54,2%
E. Impacto	270	200	74,1%
	1000	725,00	72,5%



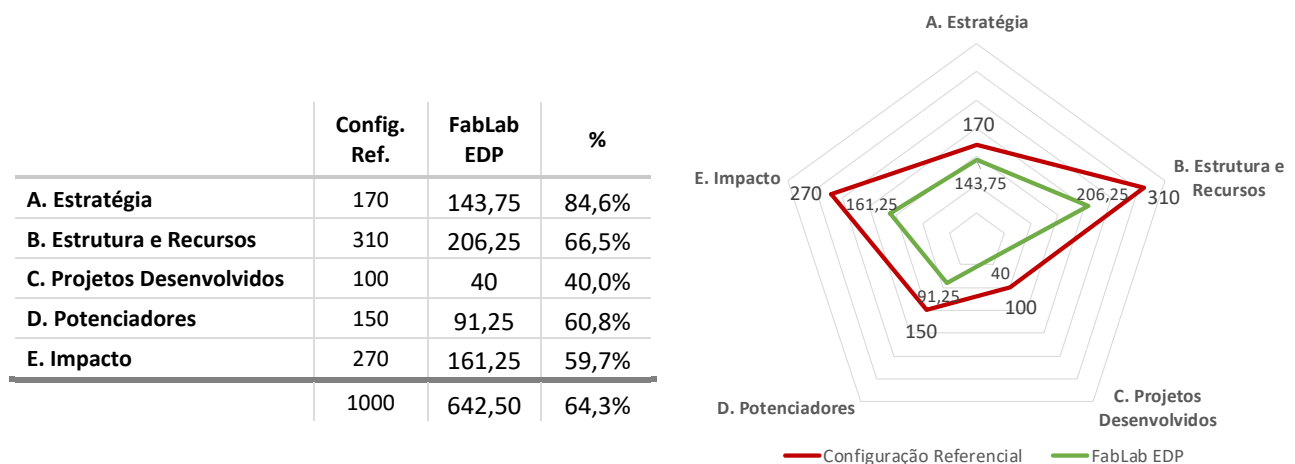
Alguns fatos que explicam este resultado são a monitorização da envolvente enraizada desde antes da concepção do espaço através de iniciativas que elevaram à Biblioteca da Universidade a outro patamar através da filosofia *STEAM – Science Technology Engineering Arts and Humanity* –, o registo na Associação *Fablabs* Portugal, e um gestor com uma visão clara para a inovação. Mas como ponto alto das forças desta dimensão de análise, está a colaboração do *American Corners* e da *U.S. Embassy* na criação do Laboratório de Design & Inovação. Através desta parceria, o FCT Fab Lab oferece a dupla certificação no *Fab Academy* com o Curso de Especialização em Fabricação Digital, leccionado com a coordenação do MIT, e o apoio do Fab Master local. As restantes dimensões de análise tiveram uma percentagem estável e relativamente alta devido à grande divulgação do espaço em redes sociais e *newsletters*, exposição dos projetos executados acessível a todos, difusão da

filosofia *DIY*, autonomia relativa dada ao público externo mais experiente no manuseio das máquinas, e promoção de diversos *workshops* (Workshop Lab Aberto em colaboração com o FabLab Torres Vedras, Modelação Básica, Impressão 3D) e eventos (Bootcamp Mentos Empreendedoras, XI Encontro Nacional de *Fablabs* e Futurália), entre outras formas de dinamização e cooperação com terceiros.

5.3.3 Fab Lab EDP

A pontuação da dimensão A. Estratégia também foi a mais elevada no caso do Fab Lab EDP, conforme Figura 6.

Figura 6 – Resultados do Fab Lab EDP

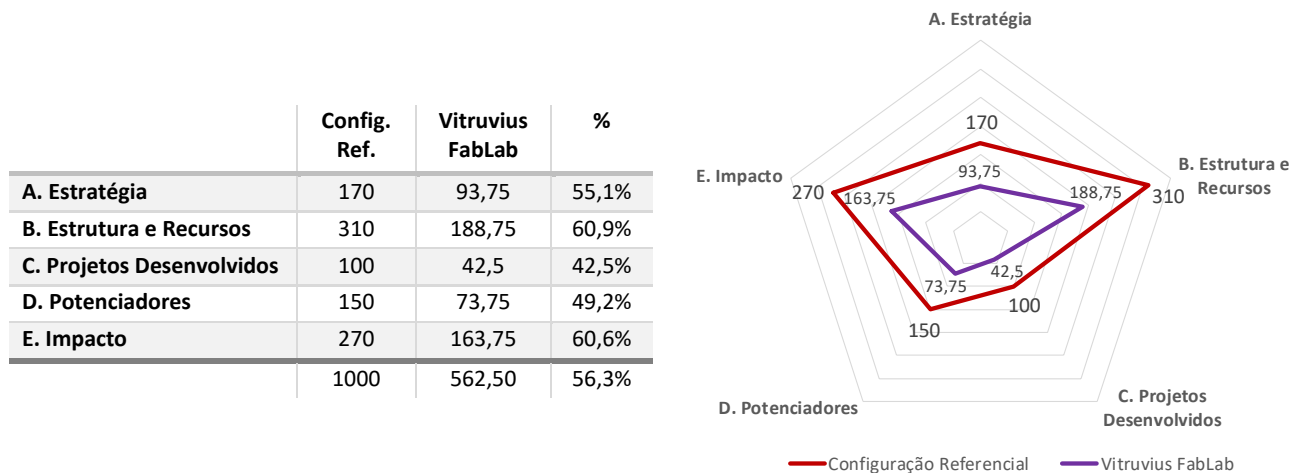


Assim como nos casos anteriores, a monitorização da envolvente acaba por ser uma força deste espaço, o que faz sentido para um *fablab* de natureza corporativa. Tal monitorização conta com mecanismos implementados pela EDP Inovação suportados pela incubadora de empresas EDP Starter (exemplo: maratonas tecnológicas, eventos de captação de talentos, e *EDP Open Innovation*), que permitem monitorizar o trabalho destas *startups* e equipas, e transformar em ações práticas no *fablab*. A estratégia de inovação presente no âmbito empresarial também é aplicada ao espaço, e conta com um orçamento anual da entidade gestora. A democratização da educação tecnológica e digital é fomentada através de cursos criativos do *fablab* com a Universidade EDP. Já nas pontuações mais baixas, algumas das razões que impactaram as dimensões C. Projetos Desenvolvidos, D. Potenciadores, e E. Impacto, 40,0%, 60,8% e 59,7%, respectivamente, foram a falta de documentação estruturada dos projetos, a incapacidade de avaliar ideias ou parceiros com perfil mais inovador, e a fonte única de financiamento advinda do grupo EDP, o que acaba por dificultar ações importantes para avaliar a qualidade dos projetos desenvolvidos.

5.3.4 Vitruvius Fablab

A pontuação do Vitruvius Fablab manteve-se proporcionalmente constante em todas as dimensões de análise, variando apenas entre 40 e 60%, conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7 – Resultados do Vitruvius Fablab

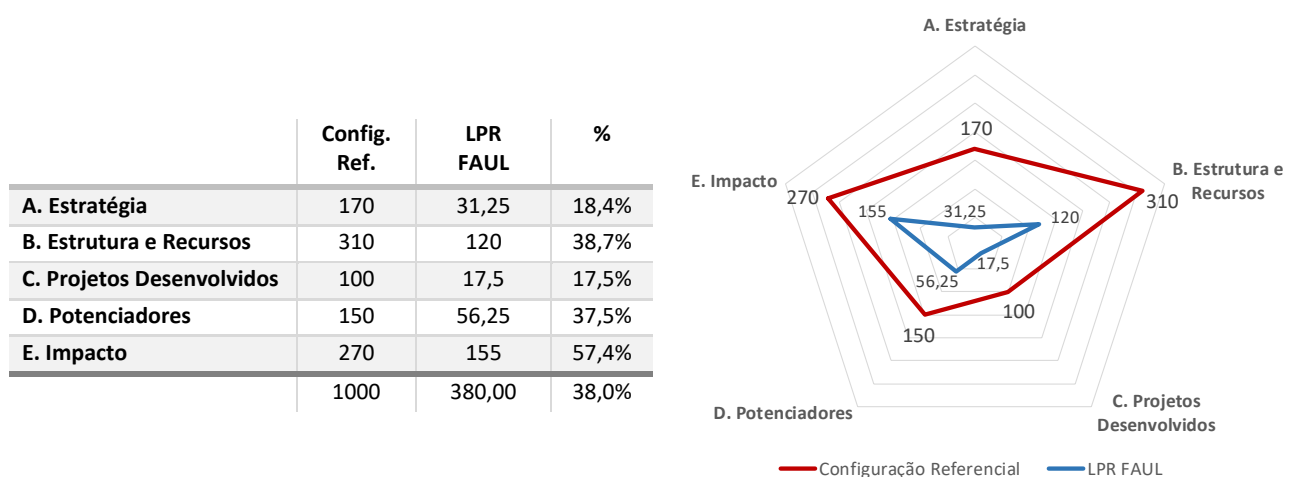


Algumas das forças apresentadas pela especialista entrevistada são: i) o espaço está associado a vários projetos de investigação internacional permitindo ter mecanismos de monitorização sobre as estratégias em curso; ii) está associado a várias atividades no terreno com municípios que tem permitido uma execução efetiva da democratização da educação científica e tecnológica; iii) o ISCTE-IUL e a ISTA tem investido no laboratório da Universidade, o que permite atender as expectativas tecnológicas de inovação do mercado; iv) O colaborador do laboratório tem aproveitado as formações oferecidas (*software* e programação) para reciclagem e atualização no que tange às *hard skills*; e v) o laboratório promove múltiplas parcerias com entidades externas. Como pontos fracos, em primeiro lugar, coloca-se o baixo número de elementos na equipa, o que dificulta a aplicação de uma estratégia uma inovação, a deficiência na comunicação e divulgação do laboratório, e no reduzido desenvolvimento de parcerias com perfil inovador. O tempo para desenvolver tais atividades acabam por concorrer com o tempo de atividades nucleares do *fablab*, como a execução dos projetos. O financiamento é exclusivamente do ISCTE-IUL, não existindo outras fontes. A questão orçamentária também é sensível, já que não existe um orçamento anual destinado ao Vitruvius Fablab, sendo o encargo do técnico e a aquisição de novos equipamentos de maior dimensão suportados pelo ISCTE-IUL. Outro ponto a desenvolver, e diferentemente dos *fablabs* apresentados, fazendo com que Vitruvius Fablab obtivesse a pontuação mais baixa na dimensão C. Projetos Desenvolvidos, é a falta de um acordo formal de confidencialidade expresso em um *Fab Lab Charter*, embora pratiquem as suas cláusulas de maneira informal.

5.3.5 LPR FAUL

Embora disponha de uma estrutura suficiente em termos de equipamentos, máquinas e códigos capazes de atender às atuais expectativas tecnológicas, e de inovação do mercado, é possível concluir através da análise das pontuações de cada dimensão, apresentado na Figura 8, que o LPR FAUL é o espaço com mais pontos a desenvolver em relação aos demais. Além disso, foi o único espaço estudado cuja filosofia é aliar à computação e a prototipagem a um nicho de mercado muito específico, ligado, essencialmente, às disciplinas de Arquitetura, Urbanismo, *Design* e Moda.

Figura 8 – Resultados do LPR FAUL



Não existe uma estratégia de inovação específica para o laboratório, pois está dependente da experimentação pelos alunos e soluções que sequer é de conhecimento do mercado, caracterizando uma visão mais reativa da sua entidade gestora, a FAUL. Não está associado a rede Associação Fablabs Portugal, ou a outras redes. Não possui cultura e valores definidos, embora exista, na prática, democratização da educação científica e tecnológica por estar inserida num ambiente académico. Para além disso, não existe qualquer formalização de parcerias para a execução dos projetos, mas pode existir, de forma esporádica, a parceria com os ateliês de Arquitetura, Urbanismo, *Design* e Moda, através da referência de ex-alunos que conhecem o laboratório e utilizaram as tecnologias da FAUL. A dimensão B. Estrutura e Recursos representa a segunda maior pontuação para o LPR FAUL, com 38,7%. Embora o espaço seja pequeno e possua uma equipa reduzida de 3 colaboradores, o LPR FAUL possui máquinas com tecnologia de ponta, como 5 impressoras 3D (que trabalham com resina, plástico e pó, como a *ZPrinter*), Fresadora CNC, Cortadora de Vinil, e *Laser Cutter*. E, diferentemente dos demais *fablabs* da amostra, E. Impacto é a dimensão com maior pontuação dentre as avaliadas para o LPR FAUL, com 57,4%, uma vez que a evolução da qualidade dos projetos é identificada através de investigadores com os quais facilmente tem contato no âmbito académico, e

que estão em constante evolução na apresentação de novos materiais e soluções aplicadas pelo LPR. Para o desenvolvimento social, há projetos de carácter social através da associação *LOCALS approach*⁷. E o impacto para a sociedade decorrente dos projetos executados merece destaque, porém ainda está restrito às práticas de Arquitetura, Urbanismo, *Design* e Moda.

5.4 Questões da investigação: discussão dos resultados

Após a análise da pontuação final da amostra, e a análise individual dos *fablabs*, é possível afirmar que o *FablabIS* preservou, essencialmente, as dimensões de análise da ferramenta original *IS 2.0.*, e atingiu as expectativas da sua aplicação ao estabelecer parâmetros de comparação entre os objetos de estudo, e ao identificar pontos fortes e oportunidades de melhoria nas atividades dos *fablabs*. Os parágrafos seguintes endereçam às questões de investigação que se colocaram no início deste trabalho, e remetem a alguns pontos conceptuais da revisão de literatura como forma de embasar tecnicamente as respostas.

a) A nova espécie organizacional: em que consiste o conceito dos fablabs, e qual é o seu papel no contexto empreendedor no que se refere ao ambiente do espaço, usuários, entidades financiadoras, e modelo de gestão?

É praticamente inevitável começar a discorrer sobre os *fablabs* sem mencionar, primeiramente, o precursor do conceito, o professor Neil Gershenfeld (Gershenfeld, 2012), que os definem como laboratórios de fabricação digital acessíveis a todos. O autor utiliza-se do espaço para fundamentar sua teoria de que a próxima revolução digital está próxima, e será na forma de fabricação. O papel do *fablab* no contexto empreendedor é destacado pela inovação conseguida pela própria conceptualização do espaço, classificado como um importante fator do encerramento da Revolução Industrial (Roux, 2015)⁸, ou mesmo como uma das ramificações do início da nova Revolução Digital (Gershenfeld, 2005).

Por permitir uma nova estratégia de produção, o *fablab* pode ser considerado uma ‘fábrica em pequena escala, de produção heterogênea’, totalmente flexível, e que possui algumas características de uma fábrica tradicional mescladas a um ambiente mais humano (Eychenne e Neves, 2013). É praticamente unânime em todos os relatos a importância da atmosfera criativa e instigante que o

⁷Exemplo: <https://www.localsapproach.org/balizas-de-rua/>.

⁸“...a posse da informação e do conhecimento que pode ser adquirido, bem como outros ativos intangíveis como as marcas, é também um instrumento de controlo do trabalho intelectual, assim como a propriedade dos meios de produção é o meio de controlo laboral na primeira etapa do capitalismo industrial.” (Weinstein, p. 170, 2012). Assim apresenta-se a teoria de renovação do conceito de produção artesanal (Le Roux, 2006).

fablab deve proporcionar aos seus utilizadores. Muito destes espaços têm o cuidado de se basear num modelo internacional já devidamente testado, que oferece não apenas um laboratório com máquinas e equipamentos, mas um local com uma atmosfera inovadora. Tal atmosfera possibilita o encontro entre os seus membros à semelhança do que sucede nas empresas mais inovadoras como a Google, Pixar e Apple (Maravilhas e Martins, 2016; Dodgson e Gann, 2014).

A dinâmica da partilha de conhecimento do *fablab* promove diferentes perspectivas de aprendizagem: *learning by doing* (Arrow, 1962), *learning by using* (Rosenberg *et al.*, 1985) e *learning by failing* (Maidique e Zirger, 1984). Tais perspectivas são inerentes destes espaços comunitários abertos em que os utilizadores podem ser classificados como entusiastas de tecnologia, que testam e implementam seus projetos criativos, discutem e aprendem em um universo muitas vezes digital projetado para ser aberto (Mérindol *et al.*, 2016), e utilizam os modelos de inovação aberta *Do It Yourself (DIY)*, *Do It With Others (DIWO)* e/ou *Do It Together (DIT)*, maximizando a função educacional e de pesquisa, com impactos sociais locais (Eychenne e Neves, 2013). Mesmo baseado na filosofia *DIY*, o *fablab* acaba por fornecer assistência e materiais dentro de um ecossistema digital para aqueles que vêm com nada além de suas ideias e intuição, e que passam a realizá-las (Liotard, 2017).

A questão do financiamento de um *fablab* pode ser crítica principalmente em países em desenvolvimento ou em lugares que não dispõem de recursos económicos em larga escala para tal (Mota, 2012). Neste contexto, fontes de financiamento podem ser diferentes de um *fablab* para outro, compondo um modelo híbrido (Liotard, 2017), o que não se verificou nos *fablabs* analisados neste estudo, em que cada um possui uma fonte única de financiamento para os projetos desenvolvidos.

A gestão das atividades do *fablab* implica no desenvolvimento de um conjunto diversificado de funções, nomeadamente processos de planeamento, organização, acompanhamento e controlo destes projetos, bem como uma avaliação das universidades, laboratórios públicos, associações empresariais, centros tecnológicos e outros parceiros com perfil inovador, de modo a identificar potenciais sinergias para a execução dos seus projetos (Bastos, 2017). Nos casos analisados, a gestão dos *fablabs* era caracterizada pela figura de um coordenador, cujas funções eram transversais às atividades operacionais e de gestão. Como exceção, o Diretor Executivo do Fablab Lisboa exerce uma função mais estratégica ao que é proposto para a sua posição, o que condiz com a equipa mais estruturada dentre os demais.

b) Adaptação da ferramenta Innovation Scoring 2.0 aos fablabs: quais os desafios envolvidos em adaptar uma ferramenta de inovação aplicada ao contexto empresarial para realidade dos fablabs,

de modo a preservar a essência das dimensões de análise da ferramenta, e ao mesmo tempo, as características nucleares destes espaços?

O principal desafio que se colocou desde o início do estudo foi ter um entendimento aprofundado dos *fablabs* para que suas especificidades pudessem ser acomodadas nas dimensões e subdimensões de análise do *IS 2.0* original com sucesso e, assim, trazer resultados robustos e perenidade à sua aplicação. Entretanto, verificou-se que esta relação não seria tão linear sem adaptações importantes das dimensões, subdimensões e perguntas, que foram progressivamente refinadas ao longo das discussões entre as pessoas chave envolvidas no trabalho.

Primeiramente, o conceito de um *fablab* na sua essência não é o mesmo de uma empresa, entidade alvo do *IS 2.0.*, cujo objetivo é gerar lucro aos seus *stakeholders*. O princípio do *fablab* tem como base a democratização e acessibilidade da fabricação digital à sociedade, ser um espaço aberto de materialização de ideias, estimular à criatividade e inovação, e gerar externalidades para a sociedade, independente se for de natureza social. Tais objetivos são colocados fora do âmbito da comercialização e geração de retornos financeiros. Com base neste ponto de partida, colocou-se o desafio inicial de balancear as duas partes, de modo a preservar a essência das dimensões de análise da ferramenta, e ao mesmo tempo, as características nucleares estes espaços.

A dimensão A. Estratégia sofreu poucas alterações em relação à ferramenta original, sendo mantidas as questões de monitorização da envolvente externa, e da visão e orientação de inovação apoiada por metas e objetivos. Como os *fablabs* têm uma estrutura extremamente reduzida, e menos complexa que as empresas, as adaptações nesta dimensão estão na substituição de ‘gestão’ de topo’ por ‘gestão’, e ‘planeamento estratégico’ por ‘estratégia de inovação’. Foram valorizados os aspectos da inclusão dos utilizadores, a cooperação com terceiros, a democratização da educação e o estímulo da criatividade na subdimensão A3. Cultura e Liderança, ao invés de ‘cultura empreendedora e estímulo ao surgimento de novos líderes’ e ‘responsabilidades na gestão da IDI’.

A dimensão B. Estrutura e Recursos foi bastante alterada em relação à original, que tinha por definição ‘B. Organização’, que remete a algo muito mais amplo e de carácter corporativo. Ao invés de ‘modelo de governo’, ‘diferentes níveis organizacionais’, ‘comunicação interdepartamental’, ‘processos e atividades de IDI’, foram atribuídos aspectos que abrangem a estrutura em termos de máquinas e equipamento exigidos pelo Fab Foundation, rotinas de colaboração entre parceiros, atmosfera do *fablab*, modelo de inovação aberta, e o *layout* dos *fablabs*. A ‘política de capital humano’ foi adaptada para questões sobre *hard* e *soft skills* da equipa, e as ‘atividades de *marketing*’ foram mantidas como no original.

O nome da dimensão ‘C. Processos de IDI’ foi transformado em ‘C. Projetos Desenvolvidos’, porém manteve-se praticamente com as mesmas perguntas as subdimensões C1. Geração e Avaliação de Ideias e C2. Proteção e Valorização da Propriedade Intelectual.

A dimensão D. Potenciadores e respectivas subdimensões foram mantidas praticamente inalteradas em relação ao original, porém de uma forma mais simplificada, sendo removidas as questões com foco em ‘identificação e captação de fontes de financiamento diversificadas para os seus projetos de IDI’ e ‘processos de avaliação sistemática das suas atividades de IDI’.

E na dimensão E. Impacto, as duas subdimensões originais com foco em ‘mercado’ e ‘sustentabilidade’ foram substituídas por E1. Resultados e E2. Sociedade. Na primeira, o foco foi no legado dos *fablabs* no contexto empreendedor e na relação ensino/aprendizagem através da qualidade dos projetos desenvolvidos, portfólio dos serviços prestados e reputação da inovação na visibilidade dos *fablabs*. Na segunda, valorizou-se o impacto do *fablab* em termos de geração de soluções sustentáveis para os problemas sociais e geração de externalidades positivas, bem como a aproximação da comunidade para a experimentação de tecnologias e aprendizagens que parecem restritas a nichos com elevado grau acadêmico.

Embora tenham sido mantidas cinco dimensões de análises, as respectivas pontuações precisaram ser revistas, dado também a remoção de três perguntas em relação ao original. O cálculo do *scoring* e as duas perspectivas distintas (Aplicação e Abordagem), porém, foram mantidas exatamente como proposto pelo *IS 2.0*.

Mesmo com todas as reformulações explicadas anteriormente, entende-se que o *FablabIS* conseguiu aliar a adaptação da ferramenta à realidade dos *fablabs*, mantendo a essência e estrutura da versão original, e preservando de forma eficaz as atividades nucleares dos objetos de estudo, permitindo que esta ferramenta de diagnóstico de avaliação seja usada para autoavaliação de outros *fablabs* e aplicada a outras espécies organizacionais.

c) Extensão da ferramenta a outras espécies organizacionais: como avaliar o grau de flexibilidade da ferramenta de modo a aplicá-la a outras espécies organizacionais fora do âmbito corporativo?

Toda a envolvente ao qual estamos inseridos é marcada pelas nossas impressões acerca das mudanças, transições, movimentos, passagens e transformações, e ela acaba por ser determinante na configuração de novos cenários aos quais temos de nos adaptar (Caraça, 2003). Face às tais mudanças que decorrem desde os primórdios, os tradicionais modelos de negócio e as estruturas hierárquicas que não correspondem às expectativas do capital humano têm transformado o rumo das organizações (Motta, 2014), o que contribui para o surgimento de uma nova era econômica, novas tendências, e o

surgimento de um quadro contemporâneo gerado pelas novas configurações no modelo de trabalho, pautadas em práticas colaborativas e economia da partilha (Hamari, 2015⁹; Gandini, 2015; Jakonen, 2017). O contexto empreendedor, portanto, que ganha força neste cenário trazendo novas espécies organizacionais como *startups*, espaços de *coworking*, e *fablabs*, acaba por exigir que todos os elementos voltados para aqueles tradicionais modelos de negócio, cujas características são predominantemente corporativas, sejam reinventados ou suficientemente flexíveis para abarcar as especificidades destas novas espécies.

Neste sentido, o *IS 2.0* mostrou-se com um grau de elasticidade significativo para a sua adaptabilidade e aplicação a outros nichos que emergiram das mudanças do tecido empresarial, sem desvirtuar o seu propósito na definição de estratégias de capacitação com foco no diagnóstico e melhoria dos processos de inovação. Para além do processo de adaptação do *FablabIS* e desafios abordados anteriormente para a realidade dos *fablabs*, os parágrafos seguintes trazem exemplos da aplicação do *IS 2.0* a outras espécies organizacionais, bem como respectivos elementos distintivos que precisaram ser tomados em consideração para atestar a flexibilidade da ferramenta.

O primeiro exemplo foi a sua aplicação a *startups* (Rivotti, 2015), espécies que estão ainda muito distantes das empresas estabelecidas no que se refere a firmarem-se num mundo competitivo implacável. O *IS FASTt*, termo denominado para a ferramenta *IS 2.0* adaptada, teve que considerar uma série de particularidades relacionadas à realidade das *startups*: i) uma estrutura menos complexa, de dimensão reduzida; ii) estratégias de rede de valor mais ágeis e práticas na implementação de suas inovações; iii) responder às demandas dos clientes com produtos customizados, muitas vezes em um ambiente específicos de regulamentos únicos, articulando esforços com fornecedores e parceiros, e trocando experiências com uma grande rede de contatos externos, sem perder o foco na concorrência; iv) papel da liderança mais integrado do que as empresas tradicionais, já que as *startups* mostram uma colaboração muito próxima entre os membros da equipa; e, por fim, v) a qualidade da gestão, de seus recursos humanos, propriedade intelectual, o nível de desenvolvimento tecnológico e a qualidade das fontes financeiras de uma empresa ainda na fase inicial. Tais particularidades contribuíram para a verificação da adequação da ferramenta às *startups*, independentemente da intensidade tecnológica de cada uma.

O segundo exemplo traz a adaptação e aplicação do *IS 2.0* às incubadoras (Bastos, 2017), que manteve a estrutura original no que se refere às dimensões e no número de questões para acomodar as

⁹O estudo de Hamari *et al.* (2015) destaca que a economia da partilha inclui, principalmente, a tendência das “atividades por pares”, bem como acesso partilhado a bens e serviços, coordenados por serviços *online* baseados na necessidade da comunidade.

especificidades relevantes desta espécie. Assim, como as *startups*, as incubadoras também diferem das empresas tradicionais, uma vez que o seu propósito é aumentar as chances de sobrevivência das empresas incubadas, que servem uma gama de recursos, ativos financeiros e intelectuais às *startups*, facilitando o acesso ao *networking* (Lee *et al.*, 2000). A nova versão do *IS 2.0* para as incubadoras, portanto, incorporou na reformulação das perguntas as suas diferentes vertentes, assim como “a missão e o papel das incubadoras relativamente ao suporte e estímulo ao crescimento de empresas inovadoras, através da disponibilização de um conjunto de condições físicas e mecanismos ligados nomeadamente ao *networking*, mentoria, parceiros estratégicos e financiamento” (Bastos, 2017, p. 29).

E o terceiro e último exemplo não se refere especificamente à uma nova espécie organizacional advinda do contexto empreendedor, mas refere-se à adaptação e a aplicação do *IS 2.0* a um caso singular: Imprensa Nacional – Casa da Moeda (INCM), uma empresa do Sector Empresarial do Estado (SEE) (Silva, 2015). Este caso também merece relevância e atesta a flexibilidade da ferramenta por desmitificar o conceito de diagnóstico de inovação quando aplicado somente a empresas tradicionais. Por ser uma empresa pública de base tecnológica que investe na excelência da sua produção, e tem a melhoria contínua enraizada em seus processos, a ferramenta de diagnóstico teve como contributo mapear as barreiras à inovação, desenvolvendo um modelo de interpretação das suas atividades, e demonstrar que há espaço para as empresas públicas na economia portuguesa, desmistificando a imagem destas entidades como ineficientes e retrógradas.

5.5 Conclusões preliminares

Ao avaliar o contexto empreendedor que ganha cada vez mais força no território nacional, novas espécies organizacionais estão a ser identificadas como tendo um papel distintivo na integração da sociedade com a tecnologia, como os *fablabs*. A adaptação do *IS 2.0*, denominado por *FablabIS* na nova versão, foi planeada para ser uma ferramenta de apoio à gestão e inovação destas novas espécies analisadas no presente trabalho. O *scoring* obtido com a aplicação da ferramenta a cada um dos objetos de estudo evidenciou que os espaços mais estruturados – seja em termos de equipamentos, parcerias, apoios externos, ou gestão interna – acabam por gerar maior externalidades à sociedade, como Fablab Lisboa, FCT Fab Lab e o Fab Lab EDP. Embora as externalidades e a interação com o público externo também sejam observadas no Vitruvius Fablab e no LPR FAUL, é possível verificar que a relação com as respetivas Universidades é ainda muito intensa dado a natureza académica dos espaços.

Sob a ótica da inovação nos *fablabs*, dado que os atuais incentivos do Governo Português destinam-se às atividades empreendedoras, seria interessante, futuramente, avaliar a possibilidade de internacionalização destes espaços como resultado da reflexão em torno das políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação, como sugere o estudo de Costa (2014), tendo por base comportamentos da Eurozona (tanto no nível interno como de projeção externa) e a experiência em território brasileiro para responder as recentes demandas do contexto empreendedor global.

6. CONCLUSÕES FINAIS

A intangibilidade advinda da recente revolução digital que presenciamos começa por ser concretizada com algumas soluções trazidas pelos *fablabs*. Esta nova espécie organizacional acaba por estimular o contexto empreendedor através da fabricação digital dentro do movimento *maker*, aprendizagem prática e a sua democratização, dando forças à inovação e externalidades positivas à sociedade. Para além da conexão com a comunidade, os *fablabs* procuram também estabelecer outros tipos de parcerias e até redes com outros *fablabs* e laboratórios de fabricação digital, bem como outras entidades de perfil inovador, proporcionando o acesso a equipamentos tecnológicos dentro de um espaço colaborativo.

Mas para além das máquinas e equipamentos, o papel fulcral destes espaços é concretizar o estágio inicial das ideias de entusiastas através dos protótipos, de forma a endereçar soluções no âmbito de natureza académica, corporativa ou de desenvolvimento social. Ao mesmo tempo que as inovações geradas nos *fablabs* ganham novas dimensões através da colaboração e modelos de inovação aberta (*DIWO* e *DIT*), também são geradas através de práticas *DIY* e outros movimentos *maker* relacionados à filosofia do ‘faça você mesmo’. É de elevada importância que a cultura do *fablab* se apoie na democratização da fabricação digital acessível a todos e, que a atmosfera do *fablab* seja pensada para instigar toda a atividade criativa.

O objetivo do presente trabalho em adaptar uma ferramenta de diagnóstico de inovação aplicada a empresas para a realidade dos *fablabs* foi bem-sucedido, atestando, como em outros trabalhos já realizados, a robustez e a flexibilidade do *IS 2.0*. Esta metodologia assentiu num entendimento inicial do conceito desta nova espécie na literatura, na compreensão aprofundada dos objetos de estudo – que exigiu entrevistas *in loco* e diversos contatos posteriores com os especialistas dos espaços –, bem como na análise e nos processos de refinamento da versão original da ferramenta. Os resultados obtidos com a sua aplicação comprovaram a sua flexibilidade e sólida estrutura ao diagnosticar os pontos fortes e as oportunidades de cada *fablab*, constituindo um instrumento de apoio futuro concreto

aos processos e atividades de inovação que possam eventualmente ser implementados, e contribuindo para uma abordagem ainda mais sustentável e sistemática no contexto empreendedor.

O fator disponibilidade, de ambas as partes – tanto da autora como dos especialistas dos *fablabs* estudados – mostrou-se como limitante da qualidade dos resultados gerados. Embora todas as versões adaptadas da ferramenta *IS 2.0* tenham sido validadas pelos respectivos especialistas, que inclusive complementaram as justificações com informações adicionais, os resultados poderiam ser ainda robustos e, consequentemente, o *scoring* ainda mais fiel à realidade de cada um se: i) houvesse maior disponibilidade por parte da autora em estar *in loco* nos *fablabs* a acompanhar o dia a dia dos projetos executados, o trabalho de gestão e a dinâmica do espaço; ii) se para aqueles *FablabIS* que foram inicialmente preenchidos pela autora tivessem sido preenchidos pelos especialistas desde o início, que para além de terem muito mais conhecimento sobre o espaço em questão, talvez não fossem influenciados pelas respostas e pontuações nas vertentes Abordagem e Aplicação que já estavam ali registadas. Não obstante as diversas interações que se sucederam ao primeiro contato e a entrevista *in loco*, as respostas aos *FablabIS* ficaram restritas, apenas, aos especialistas de cada espaço, o que sugere, futuramente, uma possível abordagem como *focus group* onde, através da facilitação pela autora e do envolvimento de toda equipa do *fablab*, por mais reduzida que seja, cada pergunta pode ser discutida e analisada profundamente, identificando diferentes perspectivas relativamente à inovação e às especificidades dos espaços.

Mesmo que o valor económico do *fablab* não seja tão evidente quanto outras entidades, já que o seu conceito visa, essencialmente, a experimentação, a aproximação da sociedade à tecnologia e uma nova roupagem à aprendizagem, recomenda-se que as futuras políticas públicas assegurem a longevidade das novas espécies do contexto empreendedor como a destes espaços, como propõe a StartUP Portugal¹⁰, criada com o objetivo de identificar e suprir lacunas setoriais e regionais de programa de aceleração, incubadoras de empresas, *fablabs*, *makerspaces* e *design factories*.

Como proposta para futuras investigações acerca do tema, sugere-se avaliar a extensão da ferramenta para a sua aplicação a *fablabs* de outros centros urbanos, podendo ser também aplicado o método Delphi para avaliar o impacto/projeção desta espécie no futuro.

¹⁰Disponível em: <http://www.poci-compete2020.pt/noticias/detalhe/StartUP-Portugal-Estrategia-nacional-para-empreendedorismo>.

BIBLIOGRAFIA

- Acs Z. J., Audretsch D. B., Braunerhjelm P. & Carlsson B. (2006). 'The Knowledge Spillover Theory of Entrepreneurship', *Center for Economic Policy Research*, Discussion Paper.
- Adams R., Bessant J. & Phelps R. (2006). 'Innovation Management Measurement: A Review', *International Journal of Management Reviews*, 8, p21–47.
- Aguiar F.F., Cesca R., Macedo, M. & Teixeira C.S. (2017). 'Desenvolvimento e implantação de um Fab Lab: Um estudo teórico', *Espacios*, 38(31).
- Arrow K.J. (1962). 'The Economic Implications of Learning by Doing', *Review of Economic Studies*, 29, 155-173.
- Audretsch D. B., Keilbach M. C. & Lehmann E. E. (2006). 'Entrepreneurship and Economic Growth' *New York: Oxford University Press*.
- Barbosa R. & Merkle L.E. (2016). 'Perspectivas educacionais FabLearn: conceitos e práticas maker no Brasil', *FabLearn Conference*.
- Bastos M.F.R.L. De, (2017). 'Innovation Scoring para Incubadoras', Universidade de Lisboa.
- Blikstein P. & Krannich D. (2013). 'The Makers' Movement and FabLabs in Education: Experiences, Technologies, and Research', *IDC New York*, p613–616.
- Blikstein P. (2014). 'Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention', in Walter-Herrmann, J. & Büching, C. (Eds.), *Fablabs: Of Machines, Makers and Inventors*. Bielefeld: Transcript-Verlag, p1-21.
- Brito E. P. Z., Brito L. A. L., & Morganti F (2009). 'Inovação e o desempenho empresarial: lucro ou crescimento?' *RAE-eletrônica*, São Paulo, 8, 1.
- Büching, Corinne. (2013). 'A Universe of Objects', in Walter-Herrmann J. & Büching C. (Eds.), in *iFabLab: Of Machines, Makers and Inventors*. Bielefeld: Transcript-Verlag, p105–122.
- Caraça J. (2003). 'Do saber ao fazer'. *Edição Revista e Aumentada*, 2ª edição, Gradiva.
- Caraça J., Lundvall B.-A., & Mendonça S. (2009). 'The changing role of science in the innovation process: From Queen to Cinderella?', *Technological Forecasting & Social Change*, 76, p861-867.
- Castellaci F., Grodal S., Mendonça S., & Wibe M. (2005). 'Advances and Challenges in Innovation Studies', *Journal of Economic Issues*, XXXIX, 1, p91-121.
- Cooper R.G., Edgett S.J. & Kleinschmidt E.J. (2004). 'Benchmarking best NPD practices II', *Research Technology Management*, 47(3), p50.
- Costa, C.M. (2014). 'Internacionalização como Contexto para Novas Políticas de Ciência e Tecnologia', *Parcerias Estratégicas*, 19, p27-34.
- Costa, C.M., & Mendonça S. (2019). 'Understanding KICS in the innovative global healthcare sector', *Research Policy*, IN PRESS.
- Dansky J. (1999). Play, in Runco M.A. & Pritzker S.R. (Eds) *Encyclopedia of Creativity*. San Diego, CA: Academic Press.

- Dodgson M., Gann D. & Phillips N. (2014). 'The Oxford Handbook of Innovation Management', *New York: Oxford University Press*, p26-46.
- Dodgson M. & Hinze S. (2000). 'Indicators used to measure the innovation process: defects and possible remedies', *Research Evaluation*, 8, p101–114.
- Eychenne F. & Neves H. (2013). 'FAB LAB - A Vanguarda da Nova Revolução Industrial' São Paulo Editorial Fab Lab Brasil, p1-72.
- Ferreira I.F.M. (2014). 'Proposta de um Sistema de Gestão da IDI para a Smartwatt', *Energy Services*, S.A., p1-92.
- Fleischmann K., Hielscher S. & Merritt T. (2016). 'Making things in Fab Labs: a case study on sustainability and co-creation', *Digital Creativity*, 27(2), p113–131.
- Fonda C. & Canessa E. (2016). 'Making ideas at scientific fabrication laboratories', *Physics Education*, 51(6)p1-10.
- Fritsch M. & Wyrwich M. (2015). 'The Persistence of Regional Entrepreneurship - Are all types of Self-Employment Equally Important?', *Jena Economic Research Papers*, N° 2015-008.
- Gandini A. (2015). 'The Rise of Coworking Spaces: A Literature Review.' *Ephemera: Theory and Politics in Organizations* 15(1)p193–205.
- Gershenfeld N. (2005). 'FAB. The Coming Revolution on your desktop', From Personal Computers to Personal Fabrication. New York, Basic Books.
- Gershenfeld N. (2007). 'Fab: the coming revolution on your desktop from personal computers to personal fabrication'. Basic Books (AZ).
- Gershenfeld N. (2012). 'How to Make Almost Anything: The Digital Fabrication Revolution', *Foreign Affairs*, 91(6), pp.43–57.
- Greenberg A. (2008). 'The Fab Lab life', *Forbes*, p1-5.
- Hamari J., Sjöklint M. & Ukkonen A. (2015). 'The sharing economy: why people participate in collaborative consumption.' *Journal Association for Information Science and Technology*, 67(9)p2047-2059.
- Hauser J.R. & Zettelmeyer F. (1997). 'Metrics to evaluate R,D&E', *Research Technology Management*, Vol. 40 No. 4, p. 32.
- Huizinga J. (1950). 'Homo Ludens: A study of the play element in culture', *Boston: Beacon Press*.
- Igoe T., Mota C. (2011). 'A Strategist's Guide to Digital Fabrication', *Strategy+Business*, Issue 64-Autumn
- Junior C.P. & Spitz R. (2016). 'Plataformas digitais para participação cívica: inclusão digital e inovação social digital', in 12o Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design.
- Kohtala C. (2016). 'Making sustainability - How Fab Labs Address Environmental Issues', Aalto University. Helsinki, Finland.

- Kurt L. & Kurt W. (2010). 'The Power of Play: fostering creativity and innovation in libraries', *Journal of Library Innovation*, Vol.1, issue 1, pp. 8-23.
- Le Roux H. (2006). 'Fabulous fabrication', *Engineering News*, Vol. 26, No. 27, pp.16–17.
- Lee C., Miller W., Hancock G.M. & Rowen H. (2000). 'Silicon Valley Edge: The Habitat for Innovation and Entrepreneurship', *Stanford University Press*, Palo Alto.
- Liotard I. (2017). 'Fablab – a new space for commons-based peer production', in 29th Society for the Advancement of Socio-Economics (SASE) Conference: What's Next? Disruptive/Collaborative Economy or Business as Usual?, Lyon, France.
- Maia M.J.F. (2011). 'Innovation scoring no sector de serviços de saúde: um estudo de caso', p.38.
- Maidique M. A. & Zirger B. J. (1984). 'A Study of Success and Failure in Product Innovation: The Case of the U.S. Electronics Industry', *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. EM-31, Issue 4, p. 192-203.
- Maravilhas S. & Martins J. (2016). 'Fab Labs: Estímulo À Inovação, Usando a Fabricação Digital', *Revista GEINTEC - Gestão, Inovação e Tecnologias*, 6(4), pp.3499–3514.
- Mendonça S. (2006). 'A empresa baseada em (novo) conhecimento', in Jorge F. Gomes, Miguel Pina e Cunha, and Arménio Rego (eds), *Comportamento Organizacional e Gestão: 21 Temas e Debates para o Século XXI*, Lisboa: RH Editores, pp. 97-119.
- Menichinelli M., Bosqué C., Troxler P., Raspentì C. & Neves H. (2015). 'Fab Lab, la révolution est en marche, Pyramyd',
- Merindol V. (2016). 'Le livre blanc des Open Labs', Paris School of Business.
- Mikhak B., Lyon C. & Gorton T. (2002) 'FAB LAB: An Alternate Model of ICT for development', 2nd international conference on open.
- Morel L., Dupont L. & Lhoste P. (2015). 'When Innovation Supported by Fab Labs Becomes a Tool for Territorial Economic Development: Example of the First Mobile Fab Lab in France', Conference Proceedings of the 24th International Conference on Management of Technology. Cape Town, June 8-10.
- Mota V. L. P. (2012). 'Fab Labs e Inovação Contributo das boas práticas de casos holandeses', Faculdade de Economia – Universidade do Porto.
- Motta D. A. (2014). 'A liderança essencial', São Paulo: *Virgiliae*, 1ª edição.
- Müller-Stewens G. & Lechner C. (2005). 'Strategisches Management. Wie strategische Initiativen zum Wandel führen', *der St. Galler General Management Navigator*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Neves A. (2009). 'Ano Europeu da Criatividade e Inovação. Um desafio ao futuro da Europa', *Artigo Revista Sociedade e Trabalho*, pp. 1-16.
- OCDE. (2005). 'Oslo Manual: Guidelines For Collecting And Interpreting Innovation Data', 3rd ed. Paris: OCDE.
- Rivotti M.I.M. (2015). 'Kick-starting innovation: a fast-track version of innovation scoring for start-ups', ISCTE Business School. University Institute of Lisbon.

- Rocha J. (2011). 'Fab Labs como ideia, espaço, comunidade e empresa'. Relatório FabLabs. Disponível pelo Scribd em: <https://pt.scribd.com/document/72159679/Relatorio-FabLabs>.
- Rosenberg B., Reid K. & Lanstein R. (1985). 'Persuasive evidence of market inefficiency', *Journal of Portfolio Management*, 11(3):9–16.
- Roux S.L.E. (2015). 'The Intangible Economy: Fablabs Individualised production of objects. A stage in Liberating the Function of Innovation', *Journal of Innovation Economics & Management*, 17(2), pp.99–116.
- Ruberto F. (2015). 'Fablabs as New Innovation Infrastructure for the Italian Industry', *IOSR Journal of Business and Management Ver. III*, 17(3), pp.2319–7668.
- Schumpeter J. A. (1934). 'The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle', Cambridge, Mass: Harvard University Press, Print.
- Silva M.O. (2015). 'A Inovação no Sector Empresarial do Estado: Aplicação do Innovation Scoring na Imprensa Nacional – Casa da Moeda', ISCTE Business School. Instituto Universitário de Lisboa.
- Spinuzzi C. (2012). 'Working Alone, Together: Coworking as Emergent Collaborative Activity' *Journal of Business and Technical Communication* 26(4), p399-441.
- Stacey M. (2014). 'The FAB LAB Network: A Global Platform for Digital Invention, Education and Entrepreneurship', *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 9(1–2), pp.221–238.
- Stumpf C. (2013). 'The Power of Ba in Coworking Spaces.' Zeppelin Universität.
- Teixeira C.S., Sant G., Palma A., Brasil S. (2018). 'O Movimento Maker: Enfoque nos Fablabs Brasileiros', *Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo*, 3(1), pp.38–56.
- Thackara J. (2011). 'Into the open. Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive', *BIS Publishers*, p. 42-47.
- Thurik R. (2007). 'Entreprenomics: entrepreneurship, economic growth and policy', Cambridge University Press.
- Thomas D. & Brown J.S. (2009). 'The Play of Imagination: Extending the Literary Mind', *Springer Science+Business Media*, pp.99–120.
- Troxler P. & Schweikert S. (2010). 'Developing a Business Model for Concurrent Enterprising at the Fab Lab', in Proceedings of the 16th International Conference on Concurrent Enterprising. Lugano, Switzerland.
- Weinstein O. (2012). 'Pouvoir, finance et connaissance, les transformations de l'entreprise capitaliste entre XXe et XXIe siècles', *La Découverte*.
- Wennekers A. R. M., vanStel A. J., Thurik A. R. & Reynolds P. D. (2005). 'Nascent Entrepreneurship and the Level of Economic Development', *Small Business Economics* 24(3), 293–309.

ANEXOS

Anexo 1 – Síntese das informações coletadas nas entrevistas com os especialistas dos *fablabs*

Fablab Lisboa – Câmara Municipal de Lisboa

Histórico

5 anos de idade. Na altura da criação, a vertente da investigação era forte, existiam pessoas com muitas ideias, houve um *boom* da rede de incubadoras, e, entretanto, não havia uma infraestrutura apropriada para prototipar essas ideias, onde se pudesse experimentar livremente.

Princípio: criar um espaço aberto à população para que as pessoas pudessem materializar as suas ideias.

Portanto, com base no conceito dos *fablabs*, a Câmara Municipal de Lisboa criou uma oficina para atender essa necessidade.

Modelo de Negócio

2 dias por semana é aberto ao público, mediante reserva prévia, e as pessoas podem utilizar as máquinas gratuitamente desde que seja para experimentar ou prototipar.

Se for para produzir comercialmente, o serviço é pago ou o *fablab* orienta o usuário ir a outro lugar.

Na reserva, há a análise do tipo da demanda, que passa pelo processo de avaliação do *fablab*. Quando a pessoa chega ao *fablab*, deve preencher um pequeno formulário, sendo um dos campos destinados ao preenchimento do objetivo da pessoa (prototipar, experimentar ou produzir).

As pessoas trazem o próprio desenho. Se o utilizador não tiver essa possibilidade, o *fablab* orienta na elaboração do desenho e no manuseio dos equipamentos.

As pessoas podem utilizar as máquinas por elas próprias, mesmo sem ter formação. Segundo Gaeiras, a pessoa deve ter apenas motivação e vontade de aprender, pois a inovação só surge numa experimentação livre e aberta sem custos. Experimentar e falhar várias vezes faz com que a pessoa consiga ter uma mente mais exploratória e propícia à inovação. Com um técnico a orientar o tempo todo, esse processo torna-se mais limitado.

Existe um *ranking* de conformidade dos *fablabs* a nível internacional instituído pelo FabFoundation. Esse *ranking* está baseado em 4 critérios, sendo um deles, a abertura do *fablab* ao público, categorizados por 3 modelos: abertura completamente aberta e gratuita; parcialmente aberta, somente em alguns dias, com a utilização paga dos equipamentos; ou completamente fechado. Embora algumas empresas, instituições de ensino, associações, entre outros, necessitem que seus *fablabs* gerem retorno financeiro, o Fablab Lisboa como objeto municipal, escolheu ter um retorno social no investimento que fazem, sendo capazes de oferecer estes tipos de equipamentos e atrair talentos para fomentar a inovação na cidade.

Nos outros dias em que não estão abertos ao público, as atividades do *fablab* englobam:

- Atividades e processos administrativos
- Planeamento de *workshops*
- Execução dos projetos que não conseguem ser atendidos nos dias abertos
- Manutenção do espaço
- Agendamento das reservas
- Gestão da estratégia dos *fablabs*

As pessoas trazem o próprio material, com exceção da impressora 3D.

Estrutura

Tem capacidade para fabricação em escala industrial (exemplo: 60 caiaques do clube náutico). Evitam ao máximo que isso aconteça, mas quando acontece, a ideia é que alguém da entidade participe na execução.

Gestão

Fablab totalmente municipal, gerido pela Câmara Municipal de Lisboa, inseridos na Direção Municipal de Economia e Inovação dentro de um programa de apoio à Criatividade e ao Empreendedorismo Criativo.

Equipa

- 1 Diretor Executivo (Bernardo Gaeiras)

3 áreas em que as pessoas trabalham em funções transversais

- Atendimento ao público: 4 pessoas *part-time* (fazem manutenção das máquinas e apoio criativo)

- Desenvolvimento de projetos: 2 pessoas *part-time* (documentação e execução dos projetos)

- Programação: 1 pessoa (eventos, *workshops*)

1 pessoa para apoio administrativo

Total: 7 pessoas

Utilizadores

- Público em geral

- Instituições e associações (exemplo: Clube Náutico)

- Existem os projetos que não estão dentro do modelo *open days*

- Não aceitam fazer projetos de empresas em que não haja um caráter exploratório para o *fablab*, ou seja, em que não haja o desenvolvimento do conhecimento, com base numa lógica de colaboração e não de serviço.

Sustentabilidade

Não é com base no oferecimento de um serviço pago, mas sim de um retorno social.

Financiado pela Câmara Municipal de Lisboa.

Documentação

Tendo um modelo aberto, é muito difícil documentar. Com modelos de *fablabs* pagos, é mais fácil documentar, ou seja, ter a capacidade de perceber os projetos feitos, e impacto. No início, todos os utilizadores eram obrigados a documentar os seus projetos, o que tornou o modelo de negócio muito mais burocrático. Desde o início de 2018, o *fablab* tem uma pessoa dedicada a documentar os projetos, com base na fase em que o projeto se encontra, na área de atuação, se é um projeto comercial, profissional, ou académico, impacto de qualidade (Média de 42 utilizações mensais, mas não é possível avaliar o impacto, apenas se acompanharem nas notícias).

Workshops, talks

Cerca de 80-120 pessoas mensais que participam

Propriedade Intelectual

Creative commons – proteger os direitos de autor, e ao mesmo tempo partilhar os projetos no site mediante o tipo de carimbo.

Ainda acredita que a partilha é a alma do negócio, pois a partir do momento em que se protege completamente o projeto sem que ninguém tome conhecimento, ele morre futuramente por não ser desenvolvido.

FCT Fab Lab

Histórico

A biblioteca da FCT existe a 12 anos, e pensou-se em criar um espaço que fosse para além dos livros, que fornece ao alunos ferramentas que os suportem no mundo empresarial e académico, e que a biblioteca fizesse uma interface cultural com o campus através da literatura, cinema, artes e diversas atividades culturais (filosofia STEAM – Science Technology Engineering Arts and Humanity). Um espaço aberto ao público.

E o *fablab* surge como forma de enfrentar os desafios cotidianos através da aproximação do STEAM. O professor José Mourou tem ajudado a difundir a ideia da interligação do *fablab* com a biblioteca. Inaugurado em 2016, *fablab* teve a colaboração do American Corners. Com cerca de 405 centros em todo o mundo, os American Corners são geridos em parceria com as instituições locais e o Departamento de Estado do EUA através das embaixadas. É disponibilizado o acesso a informação científica e são realizadas várias actividades de carácter cultural e de divulgação científica. No âmbito da parceria estabelecida entre o “American Corner” da FCT e a Embaixada dos EUA, foi criado um Laboratório de Design & Inovação e um FabLab¹¹.

Portanto, criaram o *fablab* sob os 5 equipamentos reconhecidas pelo Fab Academy.

- Plotters 3D, fresadora, corte a laser, corte a vinil e ter material de eletrônica.

A FCT NOVA é a primeira instituição na Europa a oferecer a dupla certificação no Fab Academy, com o Curso de Especialização em Fabricação Digital. O curso é constituído pelos 16 módulos (correspondente a 16 ECTS) do Fab Academy, de janeiro a julho, sendo abordados os seguintes temas:

- CAD
- Gestão de projetos
- Eletrónica
- Programação
- Compósitos
- Impressão 3D
- Corte a laser
- Corte de vinil
- Design de interfaces

O curso é leccionado com a coordenação do MIT e o apoio de Fab Master local e por Professores da FCT NOVA¹².

Usuários

- Empresas, startups, marinha
- Artistas
- Público em geral

Não está restrito aos alunos da FCT.

Sustentabilidade

Não temos um perfil para o modelo de geração de lucro.

As pessoas trazem os materiais e pagam a hora da máquina (tabela de preços disponível no site).

Capacidade

Capacidade para fabricar pequenas peças.

Equipa

Na biblioteca há cerca de 25 funcionários, em que cerca de 4 estão dedicados à parte da cultura.

Equipa

¹¹Disponível em: <https://www.biblioteca.fct.unl.pt/american-corner>.

¹²Disponível em: <https://www.fct.unl.pt/noticias/2017/02/fct-fablab-academy-2017>.

1 técnico a tempo integral (contratado pelo *fablab*)

1 técnico part-time

1 engenheiro part-time

Manuseio das máquinas

DIY + make everything

O público pode manusear mediante orientação dos técnicos nos primeiros dias. Também há a orientação para cursos de formações.

Estratégia

Expansão do espaço, formações. Os alunos do Fab Master são integrados aos projetos do *fablab*.

Neste momento, a estratégia está centrada na acreditação com a maior associação dos *fablabs*.

Também estratégias voltadas para trabalhar ‘a marca’ *fablab*.

Interação com outras entidades

Participam de encontros nacionais, bootcamps.

Há alunos de outros *fablabs*.

Tem interação com outros *fablabs*, mas é uma interação recente.

Concorrentes

Para além de outros *fablabs*, também existem outras entidades, como a Leroy Merlim a criarem espaços de makers.

Mas reforçou-se que o *fablab* não tem o carácter de ter grandes fins lucrativos.

Marketing

Fazem trabalho de divulgação.

Há newsletters.

Financiamento

A FCT não financia. O investimento foi feito pela Embassy.

Possui site e página no Facebook.

Fab Lab EDP

Gestão do *fablab*

Empresa EDP Lablec, empresa de laboratórios, com âmbito de atuação na área elétrica, energia, química e até ensaios laboratoriais. Todos os laboratórios de serviços.

Propósito: servir para ganhar experiência e know-how na área de fabricação digital. Já formaram 9 mestres em fabricação digital. Um deles foi para o *fablab* de Barcelona fundar o Fab Academy, e o que permite também um contato mais aproximado com o *fablab* de Barcelona, referência na Europa que já está a se transformar em um grande laboratório com escala industrial, inclusive com um braço robótico.

Foram os pioneiros do Fab Academy em Portugal (curso de fabricação digital avançado do Fab Foundation, do MIT), promovendo as edições de 2014 e 2015. Entretanto, chegaram a conclusão de que não era financeiramente viável devido à baixa quantidade de alunos (foram apenas 3 inscritos em 2014), dado a duração do curso de 1 semestre e a necessidade de disponibilizar 1 técnico a tempo inteiro para apoio local a estes alunos. Para além do quórum, o pagamento era feito à Fab Foundation

que repassava apenas 25% ao *fablab*, o que não foi economicamente viável para continuar com o Fab Academy.

Público alvo

Existe uma comunidade interna da EDP (presente em 14 países, 4 continentes), composta por 12 mil funcionários a nível mundial e, aproximadamente, 7 mil colaboradores em Portugal. Trata-se de uma multinacional de origem portuguesa, sendo a maioria dos acionistas estrangeiros. A comunidade está dividida em 2 grupos:

- **Comunidade interna:** Empresas do grupo EDP (EDP Produção, EDP Distribuição, EDP Inovação, EDP Starter, Fundação EDP, EDP Lablec, onde estávamos presente, EDP Mobiliária, EDP Valor) + Colaboradores.

Portanto existem as solicitações que vem das empresas do grupo EDP e dos colaboradores

- **Comunidade externa:** visitantes, recebidos por agendamento. Há a possibilidade dessas entidades externas serem empresas, principalmente startup (a Arquiled é uma startup que fez um protótipo em que não foi cobrado pelo *fablab*). Com a EDP Starter – incubadora de empresas do grupo EDP – não pedem materiais e tampouco cobram pelo serviço. Mas para uma startup já passa por um orçamento, com um caráter de serviço.

Dimensão da equipa: 3 pessoas *full time* dedicadas. Não possuem a figura de ‘voluntário’ pois, em caso de acidente, por não ter vínculo empregatício com a empresa.

Modelo de trabalho para atendimento do público alvo

Antigamente, trabalhavam num modelo open day, mas percebeu-se que não funcionava. O open day acaba por não ser um modelo interessante pois cria maiores riscos de acidentes, são muitas pessoas em um espaço relativamente limitado a utilizar recursos que exigem vigilância.

Não dispõe de um dia fixo para receber o público, mas está disponível em tempo integral para receber as pessoas por agendamento.

As pessoas que fazem o agendamento e vão ao *fablab* da EDP fazem o manuseio dos próprios equipamentos sob a supervisão e orientação de todos os procedimentos de segurança do técnico do *fablab*. A fresadora, que fica em uma sala fechada, não está disponível para o manuseio dos visitantes. A máquina de corte a laser, por exemplo, pode ser disponibilizada para manuseio do visitante, com certa autonomia, desde que tenha experiência e já tenha ido ao *fablab* receber indução.

Para o agendamento, existe uma espécie de triagem:

1º) O *fablab* tem capacidade de atender a esta demanda face à quantidade de trabalho? Existe um plano de trabalho interno no *fablab* que deve ser conciliado com as outras demandas externas

Não existe taxa de utilização de máquina para os visitantes. Disponibilizam os equipamentos no modelo de custo zero ou utilização livre. Não tem a vertente de prestação de serviços. Os visitantes trazem os materiais, com exceção do caso da impressora 3D, que pode, eventualmente, ser cedido o material. Também em casos mais específicos como a resina, também é cedida pelo *fablab*.

Porém, tem a capacidade de orçamentação de alguns projetos para algumas startups. Embora não tenham taxas de utilização, podem encarar como um serviço prestado que envolve recursos (homem/hora/máquina).

Sustentabilidade financeira: a empresa EDP disponibiliza um orçamento anual para o *fablab*. O *fablab* não é uma área de negócio, é um centro de desenvolvimento e investigação. Não tem a figura de clientes, mas sim de visitantes/utilizadores/utentes.

Principais utilizadores

empresas do grupo e os visitantes externos.

Política do fablab

não cobrar nenhum tipo de taxa ou aluguel hora/máquina pois isso pode ser um dissuasor, ou seja, a pessoa tem uma ideia/projeto, vai ao *fablab* conceber essa ideia, que provavelmente não correrá bem da 1ª vez. E não correndo bem da 1ª vez num modelo de arrendamento, ela ficará com a sensação de perder tempo e dinheiro, podendo abandonar o projeto. Para evitar que isso aconteça, a política do *fablab* é permitir que a pessoa utilize os equipamentos quantas vezes for necessário por tentativa e erro, sendo um ciclo de melhoria contínua, até chegar no resultado expectável. Existem políticas de qualidade implementadas, como o Lean.

Estratégia

Primeiramente servir o grupo EDP, e depois tudo o que for possível fazer para a comunidade, até para manter o vínculo com a rede internacional de *fablabs*.

Interação com outros *fablabs*

Eventos, feiras, projetos em conjunto, Maker Faire, programa de ciência em conhecimento, os *fablabs* se uniram para exposição e para realizar um trabalho em conjunto com MDF. Há essa dinâmica de interação nem que seja para encontros nacionais. O último que correu foi o 11º encontro dos *fablabs* em Coimbra.

Vitruvius Fablab

Enquadramento

2011: na altura em que estava a fazer o doutoramento, percebeu que havia uma dinâmica internacional muito grande para a criação de espaços como *fablabs* ou com uma nova maquinaria que permitia os trabalhos de maquetagem que eram desenvolvidos pelos alunos poderiam vir a ser realizados de uma outra forma. A investigação na Arquitetura poderia evoluir muito e não estava a ser suficientemente explorada no ISCTE. Pesquisou sobre os espaços que estavam a ser criados no MIT por Neil Gerdensfeld, fundador de toda essa ideia: percebeu que as universidades estavam muito fechadas, muito conhecimento teórico fundamental concentrado que andava em ciclo e pouca criatividade era gerada na forma de aprendizagem e de passar conhecimento. E, portanto, achou que essa transferência de conhecimento podia se dar através de máquinas que antes estavam alocadas nas universidades para esses espaços (laboratórios de fabricação digital para apoio da criatividade da comunidade).

E nesse contexto, na Arquitetura do ISCTE, era preciso inovar e criar uma nova linha de investigação que permitiria ir para além do desenho do edifício, era preciso também começar a trabalhar a investigação aplicada na criação de materiais, na criação de novos sistemas construtivos, e criação de novas lógicas de processos de criação. E tendo esse espaço composto por esse maquinário, permitiu que os arquitetos, para além do domínio de softwares de desenhos tridimensionais, como o CAD, também dominassem o CAM – como se houvesse um regresso ao período medieval, em que os arquitetos dominavam todo o processo (desenho + materiais + construção). Eles mesmos faziam os protótipos. Assim teríamos novamente essa realidade: desenhar, testar imediatamente, prototipar e ir alterando com objetos físicos. Mesmo havendo ainda necessidade de outros técnicos na construção, nas fases iniciais dos processos podemos dominar agora parâmetros que não dominávamos. Aqui somos obrigados a testar.

Ainda neste ano, o projeto do laboratório de fabricação digital foi apresentado ao reitor, fizeram roadshows como forma de atrair investimentos de empresas (materiais de construção, e que também atuam em outros setores), e falaram com diversos especialistas. Nessa altura, os *fablabs* ainda estavam no começo, já sendo bastante difundido em outros países, no MIT e na UNICAMP em Campinas, por exemplo. Como o governo português começou a falar dos *fablabs* em 2010, criando, assim, o *fablab*

da EDP. Eles tinham que demonstrar de alguma maneira a relevância desse trabalho. Portanto fizeram um congresso em que convidaram nomes de peso da fabricação digital.

Nesta altura, a máquina CNC foi comprada pelo ISCTE, que começa a fazer parte de um conjunto de projetos de investigação avançada. No início, esses projetos eram realizados apenas no âmbito da arquitetura. Entretanto, começam a perceber que outras áreas no ISCTE poderiam ganhar com a criação deste espaço.

Começaram a se integrar com os engenheiros informáticos da Escola de Tecnologias e Arquitetura (ISTA), com o objetivo de impulsionar a criação de objetos inteligentes que atendessem a problemas concretos da sociedade através da computação física, sensores, internet of things, e da combinação da sociologia, arquitetura e computação.

A partir deste trabalho, os laboratórios de fabricação digital começam a ter mais visibilidade, também começam a surgir as startups, e o contexto nacional e internacional empreendedor e criativo começa a ganhar força e que vão dar apoio à inovação e a esses espaços.

O papel dos laboratórios de fabricação digital não é só a execução da investigação avançada, o apoio a inovação e ao empreendedorismo, mas também o lado do impacto social, principalmente em estruturas mais frágeis da sociedade (bairros sociais, associações de apoio ao desenvolvimento, etc.). Assim, começaram a realizar alguns projetos em conjunto com a Câmara Municipal de Lisboa como o Programa BIP-ZIP¹³ – Bairros e Zonas de Intervenção Prioritária de Lisboa foi criado em 2011 pela autarquia, no quadro do Programa Local de Habitação (PLH), como um instrumento de política pública municipal que visa dinamizar parcerias e pequenas intervenções locais de melhoria dos “habitats” abrangidos, através do apoio a projetos levados a cabo por juntas de freguesia, associações locais, coletividades e organizações não-governamentais, contribuindo para o reforço da coesão socio-territorial no município.

Para a análise desses projetos sociais, realiza-se inicialmente uma análise exploratória para entendimento das necessidades (através de entrevistas, focus group, etc.) e, então, planeia-se o projeto e se desenha as soluções (etapas, materiais a serem utilizados). Todo esse processo permitiu a Câmara perceber que há grande mercado para o empreendedorismo social. Criaram, portanto, um curso que vai desde o desenho até o empreendedorismo social, entrando mais nessa vertente, ou seja, acaba por ser uma solução importante para a comunidade que não tem acesso à universidade e que vem até a universidade através do laboratório de fabricação digital. Exemplo: naquela semana receberam alunos de uma escola primária que pela primeira vez foram a uma universidade.

Diferença entre laboratório de fabricação para um centro de investigação

O laboratório de fabricação digital faz de tudo, inclusive a investigação, para além de receber a comunidade e abarcar projetos sociais.

Sustentabilidade financeira

Há uma dificuldade enorme de manter a sustentabilidade financeira num espaço como o laboratório de fabricação digital. Meios de obter receita:

- Empresas que procuram o *fablab* para desenvolvimento de projetos
- Projetos de investigação de outras universidades que vem fazer projetos. Exemplo: o Técnico desenvolveu asas de um avião.

Há uma taxa de utilização/hora de cada máquina.

Também há uma taxa/hora para o desenho do protótipo. Exemplo: houveram algumas startups que vieram ao *fablab* com a ideia e o técnico fez o desenho

Há uma taxa diferenciada e muito reduzida para os alunos do ISCTE

Equipa

¹³Disponível em: <http://www.cm-lisboa.pt/>

- Alexandra Paio (coordenadora) – part time
- Professor de Arquitetura – part time
- Professor da área de informática – part time
- Técnico do *fablab*: ex-aluno da casa, contratado da universidade – full time. O técnico acaba por fazer a análise dos desenhos que são recebidos, a execução do projeto e o contato com os clientes. Em termos financeiros, ter muitas pessoas a trabalhar no *fablab* acarreta em custos. Mas, em contrapartida, ter somente uma pessoa não é suficiente para atender a toda a demanda de projetos. Há um aluno de Engenharia Mecânica que está a fazer um estágio de 6 meses

Material

Todos os usuários têm que trazer, exceto para a impressora 3D que é fornecido pelo *fablab*

Utilização dos equipamentos

A política do *fablab* não permite que as pessoas de fora mexam nas máquinas, com exceção dos colaboradores

Modelo de Negócio

Não há capacidade de produção em escala, só prototipam. Apenas materializam as ideias.

O *fablab* propõe a alguns clientes para desenhar, executar o protótipo e, eventualmente, ser parceiro no projeto implementado no mercado. Entretanto nenhum dele ainda aceitou essa parceria de comercialização do projeto.

Aparecem apenas como parceiro de execução.

Propriedade intelectual

Existem um acordo de confidencialidade para a não divulgação das ideias lá executadas. Evitam, inclusive, divulgar alguns trabalhos de startups no site.

Concorrentes

Há diversos concorrentes.

Workshops

Aberto ao público e todos pagos, exceto os de impacto social como via BIP/ZIP

Estratégia

Construíram um plano de negócio, apresentado à reitoria

Staff muito ativo, sempre a buscar novas oportunidades

LPR FAUL

Estrutura

Há um grande espaço, conhecido como a oficina da universidade, em que uma pequena parte fechada, mais precisamente 2 pequenas salas, é dedicada a abarcar as máquinas de fabricação digital. Entretanto, não é conhecida como “*fablab*”, apenas como parte da oficina.

- Fresadora
- Vinil
- Laser
- Impressão 3D (3 tipos, sendo FDM - impressão em plástico, SLA – impressão da resina, e SLS – impressão de pó)

Gestão

Há uma gestão dedicada para a oficina, e para o *fablab*.

Equipa

- Coordenador e 2 bolseiros: João e a própria Susana.

Há troca de informações entre os técnicos da oficina e a equipa do *fablab* para a avaliação das melhores soluções para certas demandas.

O técnico sempre faz a transição da ideia para a máquina.

É sempre o técnico que opera a máquina.

Utilizadores

Cursos disponíveis na FAUL: Arquitetura: os alunos fazem muitos estágios em ateliês e, mesmo para a licenciatura, precisam fazer muitas maquetes e protótipos, e acabam recorrendo aos serviços do *fablab*; Design e Design de Moda, em que a maior parte das vezes em que os alunos estão estagiando, as empresas que usufruem das tecnologias do *fablab*. Portanto, por intermédio dos alunos e ex-alunos da FAUL, é que os ateliês, essencialmente de Arquitetura e Design, acabam por ser a maior parte dos utilizadores do *fablab*. Ou seja, ao longo do curso já experimentaram as tecnologias do espaço e continuam a utilizar mesmo fora da Universidade.

Âmbito dos serviços prestados

Para além dos protótipos e maquetes, também podem fazer o desenho de raiz.

Os materiais são trazidos pelos utilizadores, com exceção da 3D.

Há a avaliação das ideias, dos materiais, e indicam os melhores materiais

Estratégia

Lógica dos *fablabs* em geral: ter uma estrutura de gestão mais flat, sendo fundamental a partilha do conhecimento. E aqui temos conhecimentos mais específicos. Nos *fablabs*, encontram-se pessoas de diversas áreas que tiveram paixão por um conhecimento específico e foram aperfeiçoando com a prática, troca de conhecimento com outras pessoas e experiência. Por isso não é difícil encontrar pessoas ligadas à Arquitetura. O espaço da FAUL não segue precisamente todas as orientações da FabFoundation em relação a ter uma oficina dedicada, o tamanho mínimo exigido, etc. No caso da FAUL, o objetivo é ter alunos com novas ideias, que nos apresentem materiais novos, pessoas que estão na ponta da investigação a experimentarem solução que sequer é de conhecimento do mercado, vários tipos de maquinaria e tecnologia para tentar corresponder a essas necessidades.

Diferente do Fablab Lisboa, cujo objetivo é ter um pouco de tudo para atender o público em geral e as pequenas empresas que queiram começar no âmbito da eletrônica, impressão 3D, laser, a nós interessa algo mais especializado, com detalhes diferenciados voltados à arquitetura. O público de cada *fablab* varia (exemplo: existe um *fablab* no Algarve com uma forte componente de agricultura, cujos equipamentos eletrônicos estão voltados às necessidades do campo). Os *fablabs* tentam criar um dinamismo consoante o público à sua volta.

Pretende aumentar o espaço assim que tiver oportunidade.

Sustentabilidade

- Comunidade da faculdade (estudantes, professores, funcionários) arcam com os custos da tecnologia que estão a usar. Aluguel do tempo da máquina mais reduzido do que para o público em geral.

- Financiamento: gestão da faturação dos trabalhos, tentam usar o lucro para reinvestir no espaço, e se não for suficiente, tentamos usar projetos de investigação que nos sejam financiados através da FCT, de concursos, ou de outras fundações, o que se encontra geralmente em meios académicos.

Anexo 2 – Manual de Apoio *FablabIS* (versão resumida)**A. ESTRATÉGIA****A1. Análise da Envolvente**

1- O *fablab* dispõe de mecanismos de monitorização da envolvente externa que lhe permitem antecipar e compreender as necessidades, tendências, expectativas e oportunidades do ecossistema empreendedor

- Avaliar em que medida a organização dispõe de mecanismos para monitorizar e avaliar a sua envolvente externa, nomeadamente, no que se refere à interação com os utilizadores dos *fablabs*, à identificação de tendências, necessidades, valores, preferências e expectativas dos usuários
- Identificar, caso aplicável, os mecanismos mais utilizados para este efeito, e qual a relevância que lhes é atribuída pela organização

2 - O *fablab* está associado numa rede de *fablabs*, e dinamiza múltiplas formas de parcerias, inovação aberta, e formações para os utilizadores

- Avaliar se o *fablab* está associado a uma rede de *fablabs* ou a outras redes
- Avaliar como o *fablab* dinamiza múltiplas formas de parcerias, inovação aberta, e formações para os utilizadores

A2. Estratégia de Inovação

3 - O *fablab* tem uma visão e uma orientação de inovação clara, sendo regularmente

- Avaliar a existência de uma orientação clara voltada para inovação, alinhada com os objetivos do *fablab*
- Tendo esta orientação, identificar em que medida a mesma é revista e atualizada de forma periódica, evoluindo com base nas aprendizagens captadas na sua implementação, bem como nas oportunidades identificadas na análise da envolvente (conforme descrito na questão 1)
- Avaliar a influência e intervenção dos diferentes *stakeholders* envolvidos na definição da orientação de inovação

4 - A orientação de inovação do *fablab* apoia-se num plano de ação com objetivos e metas quantitativas a médio e longo prazo

- Identificar quais os principais objetivos associados à orientação de inovação definida pelo *fablab*
- Avaliar se existe, no *fablab*, uma especificação detalhada e o desenvolvimento de um plano de ação com vista à concretização dos objetivos definidos, designadamente, através da definição de iniciativas prioritárias, de um orçamento e recursos necessários, bem como da sua calendarização

A3. Cultura e Liderança

5 - O *fablab* está apoiado numa cultura e valores bem definidos, que promovem a inclusão dos usuários, a diversidade, a cooperação com terceiros, a democratização da educação científica e tecnológica, e estimula a atividade criativa

- Avaliar se os valores da organização promovem a adaptabilidade, a diversidade cultural e de competências, a capacidade de cooperar e desenvolver relações com entidades e atores externos à organização, a abertura internacional, e a capacidade de melhorar e adaptar continuamente as suas práticas face a desafios emergentes

B. ESTRUTURA E RECURSOS

B1. Estrutura

6 - O *fablab* dispõe de equipamentos, máquinas e códigos capazes de atender às atuais expectativas tecnológicas, e de inovação do mercado

- Avaliar se o *fablab* cumpre as exigências de equipamentos, máquinas e *softwares* que é requerido pelo Fab Foundation
- Identificar se o *fablab* está posicionado num patamar acima dos demais, no que se refere a aliar os seus recursos tecnológicos com às expectativas atuais e futuras do mercado

7 - O *fablab* dispõe de ferramentas de comunicação adequadas e desenvolve rotinas de colaboração entre parceiros (universidades, laboratórios públicos, associações empresariais, centros tecnológicos e/ou outros parceiros envolvidos), designadamente no âmbito dos projetos desenvolvidos

- Avaliar se existem, no *fablab*, ferramentas de comunicação, dinâmicas e rotinas de colaboração com outros atores, sejam elas formais ou informais na partilha de conhecimento, equipamentos ou na co-criação dos projetos

8 - O *fablab* dispõe de competências de marketing e/ou recorre a serviços externos para o desenvolvimento das suas atividades de inovação

- Avaliar se o *fablab* dispõe de mecanismos para desenvolver algumas atividades de marketing importantes para o seu posicionamento no mercado
- Avaliar se as competências existentes são adequadas a colocações de inovações no mercado, e desenvolvimento de planos de marketing concretos

B2. Capital Humano

9 - Os técnicos do *fablab* têm formações constantes para não só para o manuseio dos equipamentos, como também para a reciclagem e atualização dos seus Avaliar se o *fablab* proporciona formações que contribuem para os *hard skills* dos seus colaboradores, de forma que contribuam com o conhecimento técnico acerca das máquinas e materiais utilizados

- Avaliar se o *fablab* também proporciona formações de reciclagem acerca dos equipamentos, bem como outros conhecimentos técnicos de atualização que contribuem para a inovação dos projetos desenvolvidos

10 - Os técnicos, e/ou mesmo pessoas que trabalham *part-time* no *fablab*, têm formações que estimulam os *soft skills* necessários para transmitir o conhecimento e facilitar a aproximação entre a fabricação de produtos de alta tecnologia, e outros atores normalmente mais avessos a técnicas de fabricação manual

- Avaliar se o *fablab* proporciona formações que estimulam os *soft skills* dos seus colaboradores, no que se refere, nomeadamente, a habilidades de liderança, colaboração, empreendedorismo, inovação, gestão de projetos, resiliência, *lean thinking*, *design thinking*, *foresight* e altruísmo

B3. Atmosfera

11 - A atmosfera do *fablab* foi pensada para proporcionar um ambiente inspirador ao processo criativo e instigante para a experimentação

- Avaliar se a atmosfera do *fablab* foi pensada para proporcionar um ambiente inspirador ao processo criativo e instigante para a experimentação, com base em modelos inovadores já existentes

12 - O modelo das atividades desenvolvidas no *fablab* incentiva de forma clara a inovação aberta, seguindo modelos *Do It Yourself (DIY)*, *Do It With Others (DIWO)* e/ou *Do It Together (DIT)*

- Avaliar se o *fablab* segue os modelos *Do It Yourself (DIY)*, *Do It With Others (DIWO)* e/ou *Do It Together (DIT)*
- Identificar em que grau a aderência a estes modelos pelos *fablabs* contribuem para gerar inovação

13 – O *layout* do *fablab* foi planeado de modo a respeitar as dimensões, disposição de equipamentos e organização conforme sugestões da rede de *fablabs*

- Avaliar se o *fablab* segue as recomendações do Fab Foundation quanto ao layout, essencialmente no que se refere às dimensões, disposição de equipamentos e organização do espaço

C. PROJETOS DESENVOLVIDOS

C1. Geração e avaliação de ideias

14 - O *fablab* dispõe e põe em prática processos e ferramentas que permitem identificar e avaliar ideias e conceitos inovadores de forma sistemática, com

- Conhecer a orientação da organização para a promoção, partilha, avaliação e capitalização das ideias geradas pelos seus colaboradores, clientes, parceiros e fornecedores
- Identificar se existem mecanismos formais para a persecução das ideias mais relevantes ou mais alinhadas com a estratégia do *fablab*, de forma a transformar as mesmas em produtos potenciais para o mercado

15 - O *fablab* desenvolve processos de acompanhamento e avaliação das universidades, laboratórios públicos, associações empresariais, centros tecnológicos e outros parceiros com perfil inovador

- Identificar em que medida o *fablab* dispõe de processos de acompanhamento e avaliação das universidades, laboratórios públicos, associações empresariais, centros tecnológicos e outros parceiros com perfil inovador, identificando potenciais sinergias para a execução de seus projetos

C2. Proteção e valorização da propriedade intelectual

16 - A avaliação e decisão sobre a proteção e valorização do capital intelectual e dos resultados dos projetos desenvolvidos se enquadra no âmbito das atividades do Identificar se o *fablab* possui algum mecanismo que conduza à proteção e valorização dos resultados atingidos no decurso das suas atividades de IDI e dos projetos desenvolvidos

- Avaliar em que medida a proteção e valorização dos resultados dos projetos desenvolvidos contribui para pedidos e concessão de patentes ou de outros mecanismos de proteção de resultados utilizados pelo *fablab*

D. POTENCIADORES

D1. Relacionamento Externos

17 - O *fablab* promove o trabalho em rede, desenvolvendo parcerias, ações de partilha e cooperação sistemáticas com entidades externas, no âmbito dos seus projetos desenvolvidos

- Analisar se o *fablab* tem acordos formais ou informais de cooperação em IDI com entidades externas, bem como os respetivos objetivos, amplitude, profundidade e resultados atingidos
- Avaliar a importância do impacto de redes informais e ligações profissionais ou académicas para o aumento de conhecimento e informação do *fablab*

D2. Financiamento**18 - O *fablab* define antecipadamente as suas necessidades de financiamento no quadro da inovação, equilibrando o planeamento global do orçamento de inovação e o financiamento pontual de projetos**

- Identificar em que medida a definição de objetivos no quadro das atividades do *fablab* se faz acompanhar de um planeamento global das necessidades e fontes de financiamento a aplicar às mesmas

19 - O *fablab* possui uma rede diversificada de financiamento para os produtos/projetos desenvolvidos (universidades, empresas, público externo, entidades governamentais)

- Validar em que medida são identificadas no *fablab* fontes de financiamento alternativas e diversificadas para o financiamento dos projetos
- Avaliar em que medida esses financiamentos são efetivamente captados e alocados a projetos de inovação

D3. Gestão de Conhecimento**20 - O *fablab* dispõe de estruturas adequadas para captar, gerir e partilhar conhecimento externo e interno**

- Avaliar a forma como a organização recolhe, documenta, codifica e difunde internamente informação e conhecimento
- Identificar se a informação e o conhecimento partilhados são utilizados para gerar novos conhecimentos relevantes para as atividades desenvolvidas no *fablab*

E. IMPACTO**E1. Resultados****21 - O *fablab* é capaz de medir a evolução da qualidade dos projetos desenvolvidos bem como a taxa de sucesso das ideias lá geradas**

- Avaliar se o *fablab* faz o uso de algum tipo de métrica para acompanhar a evolução da qualidade dos projetos desenvolvidos bem como a taxa de sucesso das ideias lá geradas

22 - A inovação tem impacto positivo sobre o aumento do portfólio dos serviços prestados

- Identificar se existem práticas de inovação no *fablab* que tenham impacto direto nos projetos desenvolvidos e, também, no aumento portfólio dos serviços prestados
- Avaliar se as inovações lançadas têm tido um impacto positivo na expansão do *fablab*, dando especial notoriedade ao seu contributo para a entrada em novos mercados

23 - A reputação da inovação tem impacto positivo na visibilidade do *fablab* no âmbito da investigação de universidades, laboratórios públicos, associações empresariais, centros

tecnológicos, bem como na capacidade de atração de novas iniciativas e de parcerias do ecossistema empreendedor local, nacional.

- Avaliar a influência e contributo do desempenho do *fablab* no quadro da inovação para a sua imagem e prestígio
- Avaliar a forma como o mercado perceciona o *fablab* e o seu posicionamento competitivo, identificando o impacto da inovação nos mesmos

24 - O *fablab* tem contribuído para estreitar a relação ensino/aprendizagem das pessoas que se utilizam dos serviços destes espaços

- Avaliar em que medida o *fablab* tem contribuído para estreitar a relação ensino/aprendizagem das pessoas que se utilizam dos serviços destes espaços

E2. Sociedade

25 - A atividade de inovação do *fablab* tem impacto positivo em termos de geração de soluções sustentáveis para os problemas sociais e geração de externalidades positivas

- Avaliar se as atividades de inovação do *fablab* tem impacto positivo em termos de geração de soluções sustentáveis para os problemas sociais e geração de externalidades positivas

26 - As atividades do *fablab* tem contribuído positivamente para atividades de IDI de universidades, laboratórios públicos, associações empresariais, e centros tecnológicos

- Avaliar o contributo das atividades do *fablabs* nos processos de IDI das universidades, laboratórios públicos, associações empresariais, e centros tecnológicos

27 - A atividade de inovação do *fablab* tem aproximado a comunidade para a experimentação de tecnologias e aprendizagens que parecem restritas a nichos com elevado grau académico

- Avaliar como o *fablab* tem atraído a comunidade para a experimentação de tecnologias aprendizagens que parecem restritas a nichos com elevado grau académico

Anexo 3 – Consolidação da pontuação dos fablabs em cada dimensão e subdimensão

				Fablab Lisboa	FCT Fab Lab	FabLab EDP	Vitruvius FabLab	LPR FAUL
			Ponderação	TOTAL PONDERADO (#)	TOTAL PONDERADO (#)	TOTAL PONDERADO (#)	TOTAL PONDERADO (#)	TOTAL PONDERADO (#)
Dimensão	Subdimensão	Questões						
A. Estratégia	A1. Análise da Envolvente	1. O fablab dispõe de mecanismos de monitorização da envolvente externa que lhe permitem antecipar e compreender as necessidades, tendências, expectativas e oportunidades do ecossistema empreendedor	30	30	30	30	15	15
		2. O fablab está associado numa rede de fablabs, e dinamiza múltiplas formas de parcerias, inovação aberta, e formações para os utilizadores	40	30	40	40	20	0
	A2. Estratégia de Inovação	3. O fablab tem uma visão e uma orientação de inovação clara, sendo regularmente revista e atualizada em equipa, com seus colaboradores e stakeholders chave	35	26,25	35	35	17,5	8,75
		4. A orientação de inovação do fablab apoia-se num plano de ação com objetivos e metas quantitativas a médio e longo prazo	30	22,5	22,5	22,5	15	7,5
	A3. Cultura e Liderança	5. O fablab está apoiado numa cultura e valores bem definidos, que promovem a inclusão dos usuários, a diversidade, a cooperação com terceiros, a democratização da educação científica e tecnológica, e estimula a atividade criativa	35	35	35	35	26,25	0
B. Estrutura e Recursos	B1. Estrutura	6. O fablab dispõe de equipamentos, máquinas e códigos capazes de atender às atuais expectativas tecnológicas, e de inovação do mercado	45	45	45	45	33,75	45
		7. O fablab dispõe de ferramentas de comunicação adequadas e desenvolve rotinas de colaboração entre parceiros (universidades, laboratórios públicos, associações empresariais, centros tecnológicos e/ou outros parceiros envolvidos), designadamente no âmbito dos projetos desenvolvidos	35	35	35	26,25	17,5	8,75
		8. O fablab dispõe de competências de marketing e/ou recorre a serviços externos para o desenvolvimento das suas atividades de inovação	35	17,5	26,25	17,5	8,75	0
	B2. Capital humano	9. Os técnicos do fablab têm formações constantes para não só para o manuseio dos equipamentos, como também para a reciclagem e atualização dos seus conhecimentos técnicos e hard skills	35	8,75	26,25	26,25	26,25	26,25
		10. Os técnicos, e/ou mesmo pessoas que trabalham part-time no fablab, têm formações que estimulam os soft skills necessários para transmitir o conhecimento e facilitar a aproximação entre a fabricação de produtos de alta tecnologia, e outros atores normalmente mais avessos a técnicas de fabricação manual	35	17,5	8,75	26,25	8,75	8,75
	B3. Atmosfera	11. A atmosfera do fablab foi pensada para proporcionar um ambiente inspirador ao processo criativo e instigante para a experimentação	35	26,25	26,25	26,25	26,25	8,75
		12. O modelo das atividades desenvolvidas no fablab incentiva de forma clara a inovação aberta, seguindo modelos Do It Yourself (DIY), Do It With Others (DIWO) e/ou Do It Together (DIT)	45	45	45	33,75	33,75	11,25
		13. O layout do fablab foi planeado de modo a respeitar as dimensões, disposição de equipamentos e organização conforme sugestões da rede de fablabs	45	11,25	22,5	22,5	33,75	11,25

C. Projetos desenvolvidos	C1. Geração e avaliação de ideias	14. O fablab dispõe e põe em prática processos e ferramentas que permitem identificar e avaliar ideias e conceitos inovadores de forma sistemática, com potencial de implementação no mercado	40	10	10	20	20	10
		15. O fablab desenvolve processos de acompanhamento e avaliação das universidades, laboratórios públicos, associações empresariais, centros tecnológicos e outros parceiros com perfil inovador	30	15	15	22,5	15	7,5
	C2. Proteção e valorização da propriedade intelectual	16. A avaliação e decisão sobre a proteção e valorização do capital intelectual e dos resultados dos projetos desenvolvidos se enquadra no âmbito das atividades do fablab	30	15	22,5	15	7,5	0
D. Potenciadores	D1. Relacionamen- tos externos	17. O fablab promove o trabalho em rede, desenvolvendo parcerias, ações de partilha e cooperação sistemáticas com entidades externas, no âmbito dos seus projetos desenvolvidos	35	35	35	35	26,25	8,75
	D2. Financiamento	18. O fablab define antecipadamente as suas necessidades de financiamento no quadro da inovação, equilibrando o planeamento global do orçamento de inovação e o financiamento pontual de projetos	35	26,25	26,25	26,25	17,5	17,5
		19. O fablab possui uma rede diversificada de financiamento para os produtos/projetos desenvolvidos (universidades, empresas, público externo, entidades governamentais)	40	10	10	10	10	20
	D3. Gestão de Conhecimento	20. O fablab dispõe de estruturas adequadas para captar, gerir e partilhar conhecimento externo e interno	40	20	20	10	20	10
E. Impacto	E1. Resultados	21. O fablab é capaz de medir a evolução da qualidade dos projetos desenvolvidos bem como a taxa de sucesso das ideias lá geradas	40	10	20	20	20	20
		22. A inovação tem impacto positivo sobre o aumento do portfólio dos serviços prestados	40	20	20	30	20	30
		23. A reputação da inovação tem impacto positivo na visibilidade do fablab no âmbito da investigação de universidades, laboratórios públicos, associações empresariais, centros tecnológicos, bem como na capacidade de atração de novas iniciativas e de parcerias do ecossistema empreendedor local, nacional e internacional	35	35	26,25	35	8,75	8,75
		24. O fablab tem contribuído para estreitar a relação ensino/aprendizagem das pessoas que se utilizam dos serviços destes espaços	35	26,25	26,25	35	35	26,25
	E2. Sociedade	25. A atividade de inovação do fablab tem impacto positivo em termos de geração de soluções sustentáveis para os problemas sociais e geração de externalidades positivas	40	20	40	30	30	30
		26. As atividades do fablab tem contribuído positivamente para atividades de IDI de universidades, laboratórios públicos, associações empresariais, e centros tecnológicos	40	20	30	20	20	20
		27. A atividade de inovação do fablab tem aproximado a comunidade para a experimentação de tecnologias e aprendizagens que parecem restritas a nichos com elevado grau académico	40	30	30	30	30	20
			1000	642,5	728,75	725	562,5	380